

Potenziale nutzen. Effizienz schaffen.

Der Nicht-Wohngebäude-Report Thüringen.



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Zusammenfassung | 3 |
| 1.1 | Einführung | 3 |
| 1.2 | Wichtigste Ergebnisse | 4 |
| 1.3 | Handlungsempfehlungen | 6 |
| 2 | Verwendete Datenquellen | 8 |
| 2.1 | Ecofys Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 1 | 8 |
| 2.2 | Ecofys Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 2 | 9 |
| 2.3 | Thüringer Liegenschaftsmanagement (THÜLIMA) | 11 |
| 2.4 | Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (TMBLV) | 11 |
| 2.5 | Krankenhausuntersuchung | 12 |
| 3 | Gesamtanzahl der Nichtwohngebäude | 13 |
| 4 | Nutzungs-/Alters- und Energieverbrauchsstruktur der Nichtwohngebäude | 15 |
| 4.1 | Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 1 | 15 |
| 4.2 | Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 2 | 21 |
| 4.3 | Thüringer Liegenschaftsmanagement (THÜLIMA) | 34 |
| 4.4 | Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (TMBLV) | 43 |
| 4.5 | Krankenhausuntersuchung | 48 |
| 5 | Solarenergie-Nutzung in Nichtwohngebäuden | 52 |
| 5.1 | Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 1 | 52 |
| 5.2 | Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 2 | 52 |
| 5.3 | Krankenhausuntersuchung | 53 |
| 6 | Ergebnisvergleich der Datenquellen | 55 |
| 6.1 | Nettogrundfläche | 55 |
| 6.2 | Energieverbräuche | 59 |
| 7 | Nichtwohngebäude-Wohngebäude Relation | 62 |

| | | |
|-------------------|-----------------------------------------------------|-----------|
| 8 | Erkenntnisse und Empfehlungen | 64 |
| 8.1 | Wesentliche Ergebnisse | 64 |
| 8.2 | Beurteilung des Untersuchungsansatzes | 66 |
| 8.3 | Empfehlungen | 66 |
| Referenzen | | 69 |
| <hr/> | | |
| Anhang | | 70 |
| | Fragebogen Stufe 1 der Nichtwohngebäudeuntersuchung | 70 |
| | Fragebogen Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung | 71 |
| <hr/> | | |

1 Zusammenfassung

1.1 Einführung

Thüringen hat das Ziel, den Anteil zukunftsicherer, erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch bis 2020 auf 30 Prozent zu steigern. Für das Jahr 2010 weist der „Bestands- und Potenzialatlas erneuerbare Energien“ bereits einen Anteil von rund 20 Prozent aus. Deutliche Unterschiede gibt es in den Bereichen Strom und Wärme. Lag der Anteil erneuerbarer Energien am Nettostromverbrauch bei rund 25 Prozent, so waren es am Wärmeverbrauch nur knapp 12 Prozent. Im Bereich Wärme bedarf es daher weitaus größerer Anstrengungen, um das Ziel zu erreichen.

Für Thüringens Wohngebäude liegen bereits genauere Informationen zu Anzahl, Flächen, Baualtersklassen, Wärmeversorgungsstruktur und Sanierungsstandard vor, die in der Gebäudestudie Thüringen dokumentiert sind [Ecofys 2012]. Hierauf basierend wurde der Entwurf für ein Thüringer „Erneuerbare Energien Wärmegesetz (ThEEWärmeG)“ erarbeitet [SPD Thüringen 2013].

Ein Ergebnis der Gebäudestudie war, dass zu privaten Nichtwohngebäuden keine ausreichende Datengrundlage vorliegt, um auch diesen Teil des Gebäudebestandes fundiert in eine langfristige Strategie zur Erreichung der Thüringer Ziele bzgl. erneuerbarer Energien einzubinden. Aufgrund des in der Gebäudestudie abgeschätzten beträchtlichen Energieverbrauchs in Thüringens Nichtwohngebäuden ist jedoch klar, dass auch in Nichtwohngebäuden die Effizienz der Nutzung von erneuerbarer Wärme gesteigert werden muss, um die Thüringer Doppelstrategie aus „mehr erneuerbare Wärme und weniger Wärmebedarf“ vollständig umzusetzen.

Um die bei Nichtwohngebäuden bestehende Lücke zu schließen wurde als Ergänzung zur Gebäudestudie Thüringen vom Beratungsunternehmen Ecofys eine vertiefte Nichtwohngebäudeuntersuchung durchgeführt.

1.2 Wichtigste Ergebnisse

Aus einer repräsentativen Stichprobe von ca. 4.300 Gebäuden lassen sich für den Gesamtbestand an Nichtwohngebäuden in Thüringen folgende wesentliche Ergebnisse ableiten.

| Nichtwohngebäude | Gesamtfläche | Energieverbrauch EnEV 2007 Vergleichswert | Energieverbrauch |
|---------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|------------------|
| | [m ²] | [kWh/m ² a] | [GWh/a] |
| Beherbergung | 895,017 | 168 | 150 |
| Betriebsgebäude | 33,529,509 | 160 | 5.365 |
| Gaststätten | 1,013,447 | 207 | 210 |
| Gesundheitswesen | 1,230,111 | 360 | 443 |
| Handel/Dienstleistung | 6,688,303 | 138 | 923 |
| Lehre/Forschung/Betreuung | 4,859,248 | 140 | 680 |
| Sportanlagen | 1,351,900 | 160 | 216 |
| Veranstaltung | 1,288,899 | 150 | 193 |
| Verkehrsinfrastruktur | 1,007,677 | 170 | 171 |
| Verwaltung/Bürogebäude | 9,060,423 | 122 | 1.105 |
| Nichtwohngebäude | 60.924.533 | 155 | 9.457 |

- Die mit Abstand größte beheizte Nutzfläche weisen die Betriebsgebäude mit hochgerechnet rund 33,5 Mio m² auf, gefolgt von Verwaltungs-/Bürogebäuden mit ca. 9,1 Mio m² sowie Handel/Dienstleistung mit ca. 6,7 Mio m².
- Die gesamte beheizte Nutzfläche beträgt nahezu 60,9 Mio m².
- Der durchschnittliche Energiekennwert für Heizung und Warmwasser liegt bei ca. 155 kWh/m²a, der gesamte Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser beträgt ca. 9.500 GWh/a.

Aufschlussreich für die Bedeutung der Nichtwohngebäude ist eine Gegenüberstellung mit den Ergebnissen der Wohngebäudeuntersuchung.

| | Wohngebäude* | Nichtwohngebäude | Gebäude Gesamt |
|-------------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Gesamtanzahl [-] | 517.250 (88%) | 70.120 (12%) | 587.370 |
| Gesamtfläche [m²] | 87.904.000 (59%) | 60.924.500 (41%) | 148.828.500 |
| Mittlerer Energiekennwert [kWh/m²a] | 149 | 155 | 151,5 |
| Gesamtenergieverbrauch [GWh/a] | 13.054 (58%) | 9.457 (42%) | 22.511 |
| Energiekosten** [Mio. €/a] | 1.305 | 946 | 2.251 |

- Die Anzahl der Nichtwohngebäude beträgt nur gut 10% an der Gesamtzahl beheizter Gebäude in Thüringen.
- Flächenmäßig haben die Nichtwohngebäude einen Anteil von ca. 41% an allen beheizten Gebäuden in Thüringen.
- Einen ähnlich hohen Anteil von ca. 42% weisen sie für den Endenergieverbrauch für Heizen und Warmwasser auf.
- Unterstellt man illustrativ einen mittleren langfristigen Wärmepreis von 10 ct/kWh für alle Gebäude, entfallen auf die Nichtwohngebäude Energiekosten für Heizung und Warmwasser in Höhe von ca. 950 Mio € pro Jahr, während auf die Wohngebäude ca. 1.300 Mio € pro Jahr entfallen.

Die Energiekennwerte liegen weit über dem Niveau, welches langfristig mit dem „Niedrigstenergiegebäude“ im Neubau gemäß EU Gebäuderichtlinie ab 2019 bzw. 2021 für öffentliche Gebäude bzw. alle übrigen gilt und im Altbau weitestgehend bis 2050 umgesetzt werden sollte. In diesem Kontext sollte der Energiekennwert der Nichtwohngebäude in Thüringen langfristig auf gut 1/3 des jetzigen Wertes gesenkt werden.

Neben der Senkung des Wärmebedarfs kann der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien hierzu einen erheblichen Beitrag leisten. Lediglich auf ca. 2% der Dächer aller Nichtwohngebäude Thüringens befinden sich Photovoltaikmodule und auf ca. 1% Solarthermieranlagen.

1.3 Handlungsempfehlungen

- 1 *Nichtwohngebäuden gebührt (nahezu) der gleiche Rang wie Wohngebäuden.* Die genauere Analyse des Thüringer Nichtwohngebäudebestandes mittels dieser Studie zeigt einen sehr hohen Anteil am gesamten Thüringer Gebäudebestand sowohl flächenmäßig als auch hinsichtlich des Energieverbrauchs. Aus diesem Grund ist es richtig, Nichtwohngebäude in Strategien zur Verminderung des Primärenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen gleichwertig zu den Wohngebäuden zu behandeln. Unserer Einschätzung nach geschieht dies vor allem deshalb nicht, weil weitaus weniger Informationen zu den Gebäuden aber auch zu deren Eigentümern und Nutzern vorliegen als bei Wohngebäuden.
- 2 *Nichtwohngebäude müssen besser erforscht werden.* Diese Studie hat erheblich zur Verbesserung der Informationen zu Nichtwohngebäuden in Thüringen beigetragen. Dennoch konnte sie nicht die Lücke schließen, die sich durch weitaus stärkere jahrzehntelange Forschung zu Wohngebäuden aufgetan hat. Insbesondere gibt es auch nach dieser Studie zu wenig Informationen zu den eingesetzten Energieträgern, den eingesetzten Versorgungssystemen, dem Zustand der Gebäudehülle, zu bereits durchgeführten energetischen Sanierungen sowie zur Eigentümerstruktur und den Entscheidungsmechanismen dieser Eigentümer. Gerade Erkenntnisse über diese Entscheidungsmechanismen, die Motivation und Auslöser für energetische Sanierungen würden es ermöglichen, zielgerichtete Strategien aus dem Kanon „fordern, fördern, informieren“ für dieses Marktsegment zu schneiden. Denkbar wäre eine konzertrierte Aktion der Bundesländer, um den mit einer derartigen Analyse verbundenen sehr hohen finanziellen Aufwand bewältigen zu können. Die Untersuchung von Nichtwohngebäuden ist derart komplex, dass durch weitere kleinteilig angelegte Studien kein relevanter Erkenntniszuwachs zu erwarten ist.
- 3 *Öffentliche Nichtwohngebäude sollten ihrer Vorbildfunktion gerecht werden.* Die Europäische Gebäude richtlinie fordert in ihrer Präambel Abs. 21 eine Vorbildfunktion und ehrgeizigere energetische Standards für öffentliche Gebäude. Dieser Gedanke wird im Eckpunktepapier der Bundesregierung zur Energiewende aufgegriffen: „Die Bundesregierung wird für ihre künftigen Neubauten und bei bestehenden Liegenschaften eine Vorbildfunktion bei der Reduzierung des Energieverbrauchs einnehmen.“ Konkret genannt werden ein Sanierungsfahrplan für Bundesgebäude mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050, ein „Energieeinsparprogramm Bundesliegenschaften“ sowie eine Eignungsprüfung der Liegenschaften hinsichtlich Contracting. Darüber hinaus sollten bereits ab 2012 alle Neubauten auf dem Niveau von „Niedrigstenergiegebäuden“ gemäß Gebäuderichtlinie entstehen. Abschließend heißt es: „Die Länder und Kommunen sagen zu, dem Vorbild des Bundes für ihre Liegenschaften zu folgen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.“
- 4 *Der Anteil erneuerbarer Energien in öffentlichen Gebäuden sollte erhöht werden.* Insgesamt zeigte die Untersuchung einen sehr geringen Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen in den öffentlichen Gebäuden. In einigen Typen (Schwimmbäder, Turnhallen) mit sehr großem Warmwasserbedarf ließe sich zumindest Solarthermie verstärkt einsetzen. Auch eine innovativere Kopplung von Photovoltaik und Wärme- und Kälteerzeugung über Wärmepumpen ließe sich in öffentlichen Gebäuden verstärkt einsetzen.
- 5 *Die Datenerfassung und -verwaltung zu öffentlichen Gebäuden sollte weiter verbessert und zentralisiert werden.* In Thüringen sind in den letzten Jahren große Fortschritte bezüglich der Daten zu Landesliegenschaften erzielt worden, die THÜLIMA und das TMBLV waren überaus kooperativ in der Bereitstellung von Daten zu öffentlichen Gebäuden. Daten werden häufig pro Liegenschaft, die häufig aus mehreren Gebäuden bestehen erhoben, das gleiche gilt für Energieausweise, die auch nicht zu allen Gebäuden vorliegen. Hier sollten die bestehenden Datenbanken so erweitert werden, dass alle relevanten Daten aus den Energieausweisen eingepflegt werden (Baujahre für Gebäude und Anlagentechnik, Energieträger, Einsatz von Lüftungsanlagen, Anteil erneuerbarer Energien). Die Unvollständigkeit der Daten macht die Ermittlung von Energiekennwerten nach Gebäudetypen und somit das richtungssichere Abschätzen von Einsparpotenzialen und notwendigen Investitionen sehr schwierig. Notwendig wäre der Einbau von Energiezählern pro Gebäude und eine entsprechende Erfassung pro Gebäude in den

Datenbanken. Die Möglichkeit der Fernauslesung dieser getrennten Zähler würde den Mitarbeitern das Energiemanagement erheblich erleichtern. Informationen zum Sanierungszustand liegen ebenfalls nicht vor, auch dies könnte durch einen einfachen Fragebogen (z.B. in der Art wie ihn die DENA derzeit für die Untersuchung der Bundesliegenschaften einsetzt) verbessert werden.

- 6 *Die Daten, die von den Schornsteinfegern bereits jetzt erhoben werden, sollten zentral für die Zwecke des Klimaschutzes erfasst werden und entsprechend zentral ausgewertet werden dürfen.* Im Rahmen der Feuerstättenschau erheben die Schornsteinfeger detaillierte Daten zu den Wärmeerzeugern sowie den verwendeten Energieträgern. Diese Daten werden aber bislang weder in einer für die Zwecke des Klimaschutzes ausreichenden Form zentral zusammengefasst noch wäre es datenschutzrechtlich erlaubt, selbst wenn diese Daten zentral vorlägen, detaillierte statistische Auswertungen damit durchzuführen, die Rückschlüsse auf geeignete politische Instrumente zum Erreichen der Klimaschutzziele zuließen. Dies gilt sowohl für Wohn- als auch für Nichtwohngebäude. Wir empfehlen daher, im Datenschutzrecht eine Möglichkeit zu schaffen, diesen Datensatz für die Zwecke des Klimaschutzes auswertbar zu machen.
- 7 *In die Feuerstättenschau sollte eine stichprobenartige Pflicht-Erfassung der energetisch relevanten Gebäudecharakteristika durch die Schornsteinfeger integriert werden.* Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass insbesondere außerhalb des Turnus' der Feuerstättenschau quasi auf freiwilliger Basis stattfindende Erhebungen im Nichtwohngebäudebereich einen so hohen Aufwand für die Schornsteinfeger verursachen, dass mit einer unerwünscht geringen Rücklaufquote zu rechnen ist. Hierfür sollten die Schornsteinfeger mit einem geeigneten Fragebogen ausgestattet werden, der im Rahmen der Feuerstättenschau auszufüllen wäre. Der zusätzliche Aufwand sollte den Schornsteinfegern angemessen vergütet werden. Innerhalb eines Zyklus von nur drei Jahren bestünde die Möglichkeit, praktisch alle Gebäude mit Feuerstätten zu erfassen; innerhalb eines Jahres bereits ein Drittel, was für eine Stichprobe mehr als ausreichend wäre.
- 8 *Langfristig sollten die Informationen im Geographischen Informationssystem mehr Sachinformationen zu energetisch relevanten Daten des Gebäudebestandes erhalten.* Die vorgefundenen GIS Informationen, die für die Zwecke dieser Untersuchung weder eine brauchbare Unterteilung der Gebäude in verschiedene Typen noch eine Flächenermittlung mit vertretbarem Aufwand erlaubten, sollten nach und nach systematisch verbessert werden und auch von verschiedenen Institutionen genutzt werden. Bei der Nutzung ist es überaus wichtig, dass alle Institutionen zumindest einen gemeinsamen Schlüssel zur Identifizierung einzelner Gebäude verwenden, der Bestandteil des GIS sein müsste. Derzeit ist es z.B. zu aufwendig abzugleichen, welche Datensätze von Thülima und TMBLV sich auf dieselben Liegenschaften bzw. Gebäude beziehen. Mit der derzeitigen Datensituation im GIS kann das Potenzial dieses Systems für klimaschutzrelevante Untersuchungen des Gebäudebestandes bei weitem nicht genutzt werden.

2 Verwendete Datenquellen

In dieser Auswertung der Erkenntnisse zu den Thüringer Nichtwohngebäuden wird auf die folgenden Datenquellen zurückgegriffen:

- Ergebnisse der 1. Stufe der Ergebnisse der Nichtwohngebäudeuntersuchung
- Datenlieferung des Thüringer Liegenschaftsmanagements (THÜLIMA)
- Datenlieferung des Thüringer Ministeriums für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (TMLV)
- Ergebnisse der 2. Stufe der Nichtwohngebäudeuntersuchung
- Ergebnisse der Kurzbefragung der Thüringer Krankenhäuser

Der Aufbau des vorliegenden Berichts orientiert sich an dem Zwischenbericht „Gebäudestudie Thüringen Nichtwohngebäudeuntersuchung - Erste Ergebnisse“ vom 11. Juni 2012 und stellt die folgenden Ergebnisse dar:

- Gesamtanzahl und -flächen
- Nutzungen, Baualtersklassen, Leerstände und Energieverbräuche
- Solarenergienutzung (Photovoltaik und Solarthermie)

2.1 Ecofys Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 1

Die als Felduntersuchung durchgeführte Stufe 1 der Nichtwohngebäudestudie hatte zum Ziel, mittels einer Zufallsstichprobe von 5000 Objekten ein repräsentatives Bild des Thüringer Nichtwohngebäudebestandes hinsichtlich wesentlicher Klassifizierungsmerkmale zu erhalten. Als wesentliche Merkmale dienten:

- die Art der Nutzung des Gebäudes (aus vorgegebenen 10 Nichtwohngebäudeklassen)
- die Baualtersklasse (bis 1948, 1949-1990, nach 1990)
- das Vorhandensein von Heizung und/oder Kühlung
- die Anzahl der Geschosse
- die Dachform
- der Fensterflächenanteil.

Zusätzlich wurde der Leerstand eingeschätzt sowie das Vorhandensein von Solarthermie und/oder Photovoltaik erhoben.

All diese Merkmale wurden durch eine Besichtigung von außen in einer mehrwöchigen Erhebung durch zahlreiche Thüringer Bezirksschornsteinfegermeister erfasst.

Ein weiteres Ziel der Stufe 1 bestand daher darin für Stufe 2 der Studie Sicherheit darüber zu haben, bei welchen Objekten es sich tatsächlich um beheizte Nichtwohngebäude handelt, die auch genutzt werden. Aufgrund mangelhafter Datenlage war eine repräsentative Auswahl der Gebäude für Stufe 2 ohne eine vorherige empirische Untersuchung nicht möglich.

Als Grundlage für die Auswahl von Gebäuden für die erste Stufe der Befragung diente das thüringische Geographische Informationssystem (GIS). In diesem sind mehr als zwei Millionen gebaute Objekte verzeichnet. Vor der Ziehung der Stichprobe galt es, alle Objekte zu eliminieren, bei denen es sich mit größter Wahrscheinlichkeit nicht um Nichtwohngebäude handelt, um die Anzahl letztlich irrelevanter Gebäude in der Zufallsstichprobe zu minimieren. Aussortiert wurden u.a. sämtliche Gebäude, die gemäß der Datenbank eines Geomarketingunternehmens reine Wohngebäude sind sowie Objekte, die eine bestimmte Mindestgrundrissfläche unterschreiten. Nach der Bereinigung blieb für die Ziehung der Zufallsstichprobe eine Grundgesamtheit von 140.429 Objekten übrig. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Vorgehensweise.

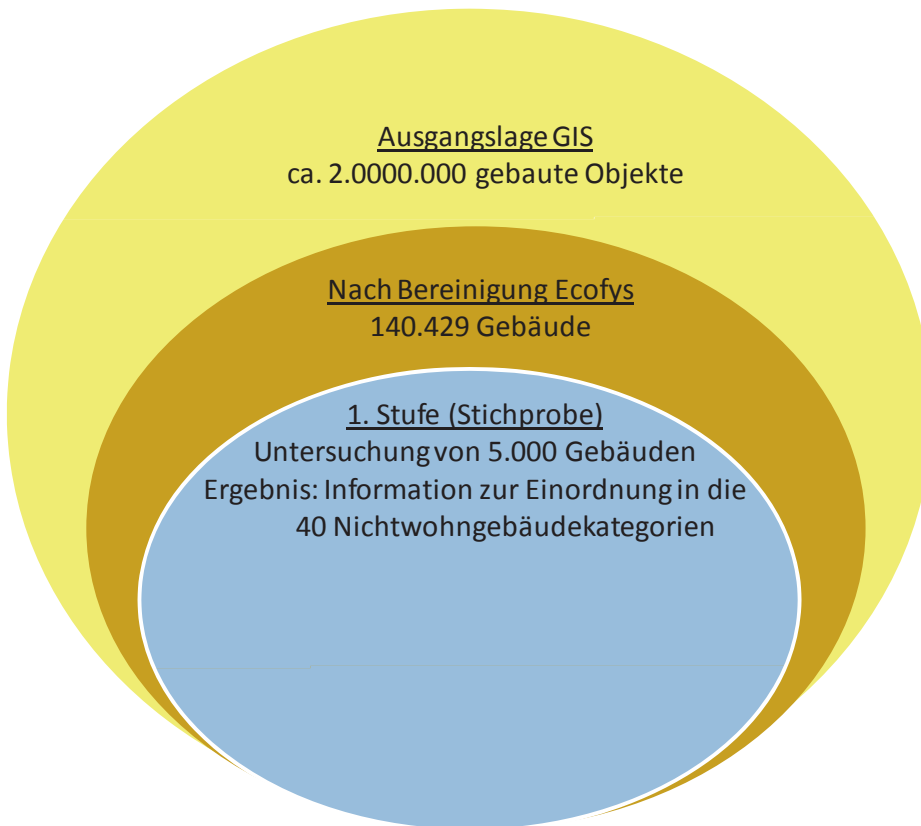


Abbildung 1 Vorgehensweise der 1. Stufe der Nichtwohngebäudebefragung

Es konnte bei der ersten Stufe der Untersuchung eine sehr gute Rücklaufquote von 85% erreicht werden, was ca. 4.270 der 5.000 verschickten Fragebögen (Beispielfragebogen s. Anhang) entspricht.

2.2 Ecofys Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 2

In der zweiten Stufe der Nichtwohngebäudeerhebung durch die Thüringer Bezirksschornsteinfeger sollten 500 beheizte und/oder gekühlte Gebäude (aus den ca. 4270 Rücklaufgebäuden der ersten Stufe) untersucht werden, die für den Thüringer Nichtwohngebäudebestand repräsentativ sind. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Vorgehensweise.

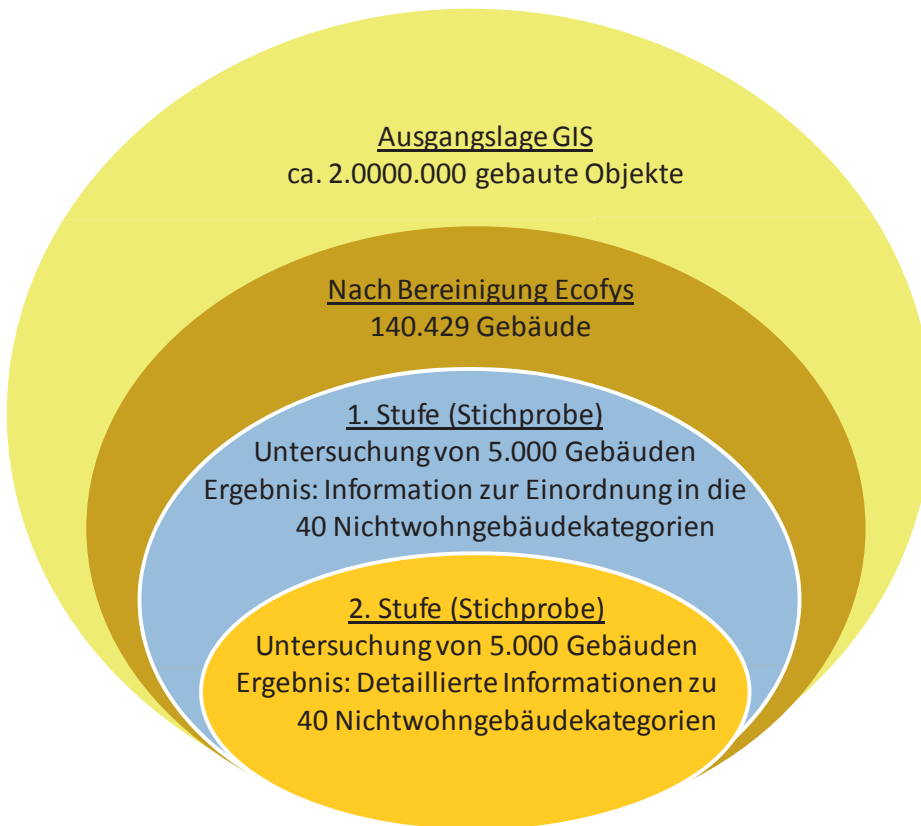


Abbildung 2 Vorgehensweise der 2. Stufe der Nichtwohngebäudebefragung

Für die zweite Stufe wurden von Ecofys 500 detaillierte MS Excel basierte Fragebögen erstellt, in denen der energetische Zustand der Gebäude aufgenommen werden sollte. Die Datenaufnahme erfolgte dabei mittels Interviews der Schornsteinfegermeister mit den jeweiligen technischen Ansprechpartnern.

Diese detailliertere Untersuchung verlief aus mehreren Gründen nicht wie geplant:

- Lediglich 11 von 206 möglichen Schornsteinfegern nahmen an der 2. Stufe der Untersuchung teil, dadurch konnte die ursprüngliche Idee, dass jeder Schornsteinfeger nur wenige Gebäude in seinem Bezirk untersucht, nicht mehr umgesetzt werden. Die zur Teilnahme bereiten Schornsteinfeger hätten nun auch mit hohem Aufwand (Fahrzeiten, mehr Gebäude pro Schornsteinfeger, unbekannte Ansprechpartner) Befragungen in Nachbarbezirken durchführen müssen.
- Hierfür war die budgetierte Vergütung pro Fragebogen nun für die meisten Schornsteinfeger zu gering. Insbesondere das Vereinbaren von Terminen, die nicht mit dem regelmäßigen Kehrturnus zusammenfielen, mit geeigneten Ansprechpartnern, evtl. sogar aus fremden Kehrbezirken, erwies sich als extrem langwierig und zeitintensiv bei sehr geringem Rücklauf.
- Die teilnehmenden Schornsteinfeger waren sehr engagiert.
- Die von den Schornsteinfegern kontaktierten Ansprechpartner zeigten geringe Kooperationsbereitschaft, insbesondere wenn diese dem Bezirksschornsteinfeger unbekannt waren.
- Aufgrund der ab 2013 geänderten Wettbewerbssituation bestand unter einigen Schornsteinfegern offenbar eine gewisse Zurückhaltung, den Kollegen der Schornsteinfegerinnung als zentrale Sammelstelle, vermeintlich wettbewerbslich wichtige Informationen, anzuvertrauen.

Eine sehr aufwändige Recherche der Gebäude-Ansprechpartner durch Ecofys und das TMWAT für die teilnehmenden Schornsteinfeger konnte die oben beschriebenen Hürden zwar verkleinern, jedoch nicht wie gewünscht überwinden. Daher wurde dieser Teil der Untersuchung gestoppt, denn der Personaleinsatz wäre ansonsten zu sehr zu Lasten der anderen Untersuchungselemente gegangen und ein signifikant höherer

Rücklauf wäre nur durch eine unverhältnismäßig große Verlängerung des Untersuchungszeitraum erreichbar gewesen.

Nach Abschluss der Untersuchung lagen 36 ausgefüllte Fragebögen vor, was einer Rücklaufquote von 7% entspricht. Auch diese kleine, aber sehr detaillierte Datenquelle, wird weiter unten ausgewertet.

2.3 Thüringer Liegenschaftsmanagement (THÜLIMA)

Das Thüringer Liegenschaftsmanagement (THÜLIMA) verwaltet und bewirtschaftet die ihm durch Verwaltungsvereinbarung übertragenen landeseigenen und angemieteten Liegenschaften des Freistaates Thüringen. Zu diesen Liegenschaften zählen sowohl Liegenschaften, die Verwaltungsaufgaben dienen (Verwaltungsvermögen), als auch jene, die keinen Verwaltungshintergrund haben (sog. Allgemeines Grundvermögen - AGV, bspw. Tankstellen, Sporthallen, Garagen).

Im Freistaat Thüringen wurde bereits im Jahr 1996 eine „Zentrale Betriebsüberwachungsstelle“ (ZBÜ) mit dem Ziel der Realisierung von Einsparpotentialen im Bereich der Nebenkosten gegründet. Die ZBÜ ist mit mehreren Ingenieuren besetzt und wurde mit der Gründung des Thüringer Liegenschaftsmanagement in dieses integriert. Der Energieverbrauch und die damit verbundenen Kosten sollen kontrolliert, Energieeinsparungen unterstützt und mittels Rahmenvereinbarungen, die mit den jeweiligen Energieversorgern geschlossen werden, Kostensenkungen ermöglicht werden.

Es handelt sich bei den 629 an Ecofys übermittelten Datensätzen um die Gesamtheit aller vom Thüringer Liegenschaftsmanagement bewirtschafteten Immobilien. Dort wird seit dem Jahr 2000 eigenständig die Situation vor Ort in einer Datenbank abgebildet. Hinzu kommt, dass das Liegenschaftsmanagement auch die Energieversorgungs-Pool-Verträge in seiner Verantwortung hat und so über stets aktuelle Liegenschafts Stammdaten (Abnahmestellen) verfügt.

2.4 Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (TMLBV)

Im Zuge eines Termin- und Qualitätscontrollings für die Ausstellung der Energieausweise der landeseigenen Gebäude in Thüringen hat das Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (TMLBV, Abteilung Städte- und Wohnungsbau, Staatlicher Hochbau - Landesbau) ausgewählte Informationen zu den Energieausweisen durch das Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr (TLBV) in den folgenden Zuständigkeitsbereichen erfassen lassen:

- Gera (Land)
- Gera (FSU)
- Suhl
- Erfurt

Damit stehen die im Jahr 2008/2009 zusammengetragenen wichtigsten Ergebnisse für weitere Auswertungen im MS Excel-Format zur Verfügung. In den vier MS Excel-Dateien sind ca. 270 Energieausweise dokumentiert, die das Landesamt für Bau und Verkehr 2009 erstellt hat. Die Untergliederung in Gera (Land), Gera (FSU), Suhl und Erfurt hatte den Hintergrund, dass vier Dezernate das Thema für ganz Thüringen parallel bearbeitet haben.

2.5 Krankenhausuntersuchung

Als letzte Datenquelle wurde eine Kurzbefragung der 44 Krankenhäuser der Landeskrankenhausgesellschaft Thüringen e.V. zu den geplanten bzw. durchgeführten Sanierungsmaßnahmen, zur Nutzung erneuerbarer Energie (Photovoltaik, Solarthermie) und zu Energieverbrauchsdaten durchgeführt.

Die Rücklaufquote belief sich dabei auf ca. 14 % (6 von 44 Krankenhäusern).

3 Gesamtanzahl der Nichtwohngebäude

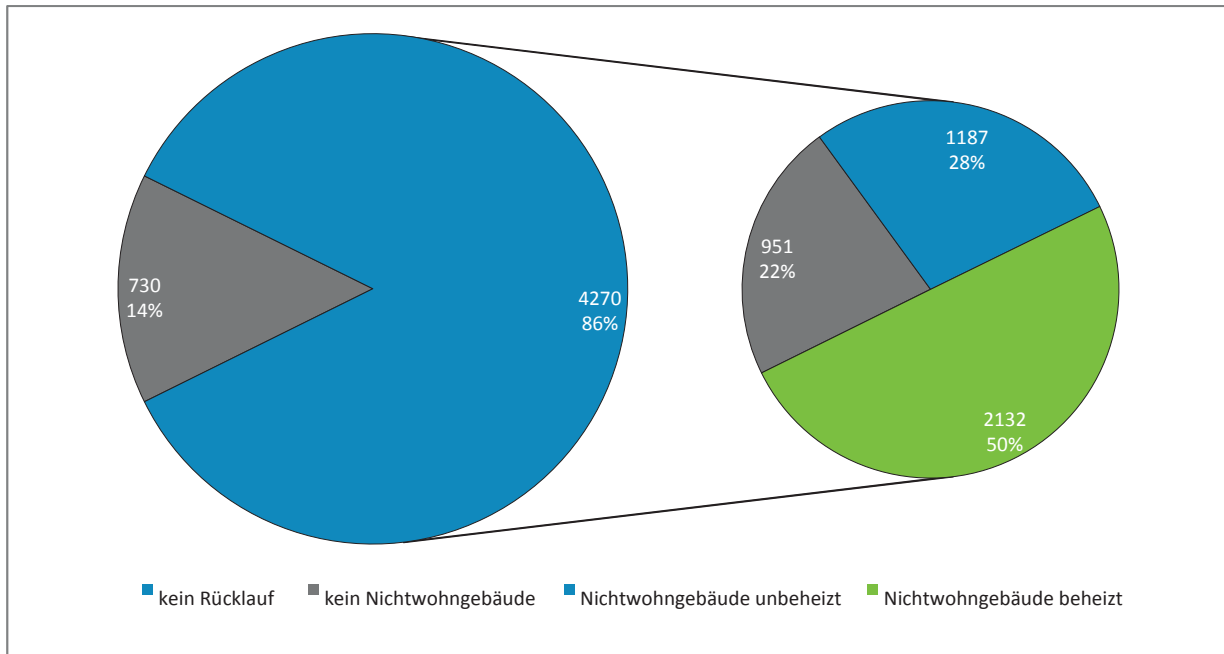


Abbildung 3: Verteilung des Rücklaufs aus Stufe 1 der Felduntersuchung (Quelle: Ecofys)

Zu Beginn von Stufe 1 der Nichtwohngebäudeuntersuchung erhielten die Bezirksschornsteinfegermeister 5.000 Fragebögen in Form von MS Excel Tabellen. Jeder Fragebogen enthielt ein Luftbild mit eindeutiger Kennzeichnung des zu erhebenden Gebäudes. Dies ist überaus wichtig, da Nichtwohngebäude im Unterschied zu Wohngebäuden häufig nicht eindeutig über eine Adresse identifizierbar sind. Außerdem eliminiert dieser elektronische Fragebogen im Vergleich zu gedruckten Fragebögen Fehler bei der Übertragung der Daten vom Fragebogen in die Datenbank für die Datenauswertung.

Ca. 86 % der Fragebögen (4270 Stück) gingen ausreichend ausgefüllt an Ecofys zurück (siehe Abbildung 3). Dies ist eine sehr gute Quote. In der Auswertung stellte sich heraus, dass es sich bei 50% der erhaltenen Fragebögen um beheizte und/oder gekühlte Nichtwohngebäude, bei 28% um weder beheizte noch gekühlte Nichtwohngebäude und bei den übrigen 22% um Wohngebäude oder Gebäude mit wohnähnlicher Nutzung handelte. Hinsichtlich der Überlegungen zum Einsatz erneuerbarer Wärme in Thüringer Nichtwohngebäuden sind jedoch nur die beheizten und/oder gekühlten Nichtwohngebäude von Belang.

Aufgrund der Repräsentativität der Stichprobe lässt sich aus diesen Daten die Anzahl der Polygone (= 2-D-Element, meist Rechteck, zur Darstellung des Gebäudeumrisses im Geographischen Informationssystem (GIS)) hochrechnen, die beheizte Nichtwohngebäude in Thüringen repräsentieren. Manche dieser Polygone stellen Teile eigentlich homogener Gebäude dar. Dies resultiert u.a. aus der automatischen Erzeugung aus Befliegungsdaten statt aus Begehungen. Andererseits bestehen einige inhomogene Gebäude tatsächlich aus mehreren räumlich zusammenhängenden aber im Grunde verschiedenen Gebäudeteilen, was im GIS aber nicht immer sichtbar ist. Das bedeutet, dass die Definition des Begriffs „Gebäude“ ohnehin eine gewisse Unschärfe aufweist. Die Gesamtzahl von Nichtwohngebäuden bzw. Teilen von Nichtwohngebäuden liegt bei ca. 70.000. Daraus folgt, dass die Anzahl *zusammenhängender* Gebäude unter 70.000 liegt, die genaue Zahl lässt sich nicht ermitteln. Im Kontext dieser Untersuchung steht die Abschätzung der beheizten Flächen im Vordergrund, hierfür ist das Wissen um eine genaue Anzahl unerheblich. Die Zahl von unter 70.000 bestätigt die Schätzung von ca. 60.000 Gebäuden aus der Gebäudestudie Thüringen [Ecofys 2012]. Im Unterschied zur Gebäudestudie sind hier sämtliche beheizte Objekte erfasst, z.B. auch Gewächshäuser, die im Rahmen der Schätzung zur Gebäudestudie nicht enthalten waren.

Darüber hinaus gibt es weitere ca. 39.000 Nichtwohngebäude bzw. Teile von Nichtwohngebäuden, die weder beheizt noch gekühlt werden.

Abbildung 4 zeigt die Relation zwischen beheizten und/oder gekühlten zu weder beheizten noch gekühlten Nichtwohngebäuden in der untersuchten Stichprobe, aufgeteilt nach den Landkreisen im Freistaat Thüringen. Die Größe der Kuchen symbolisiert die Anzahl der im jeweiligen Landkreis besichtigten Objekte. Nicht enthalten sind Gebäude, die sich als Gebäude mit Wohnnutzung oder wohnähnlicher Nutzung erwiesen.

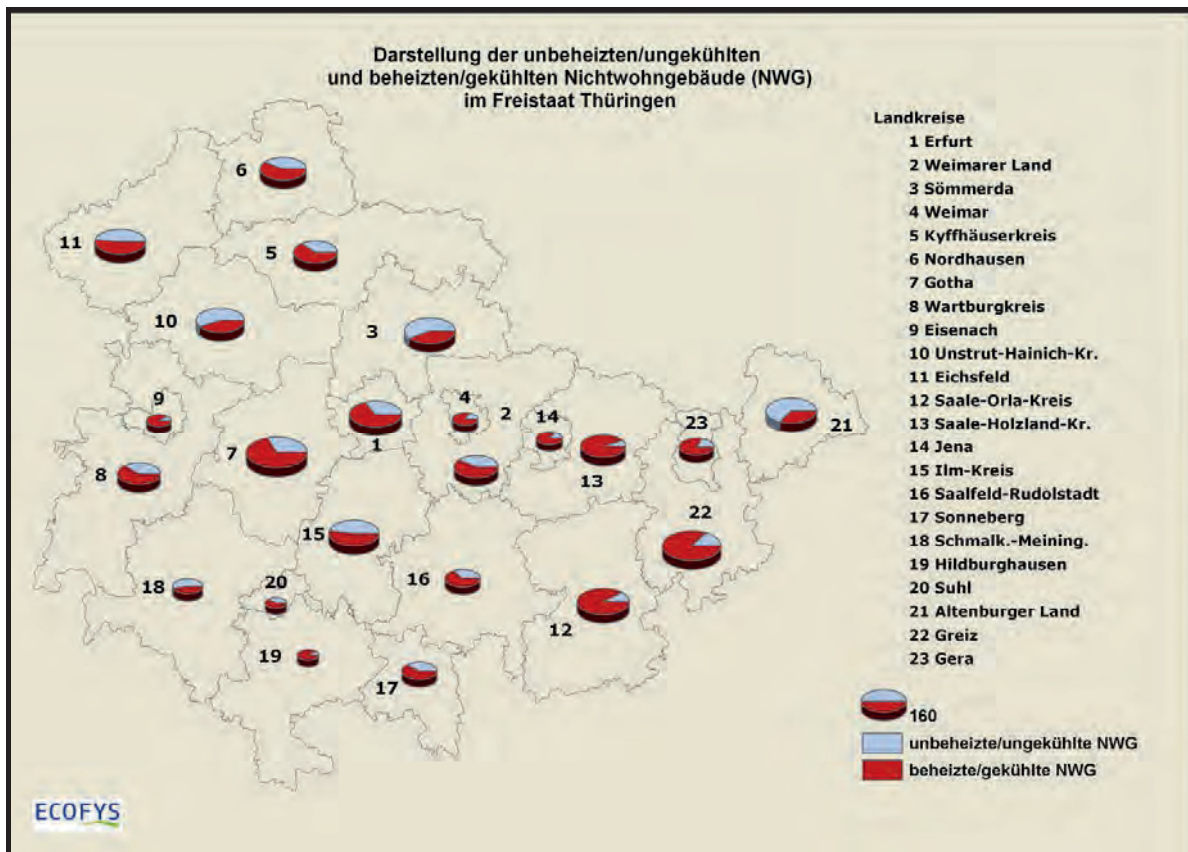


Abbildung 4: Beheizte/gekühlte vs. unbeheizte/ungekühlte Nichtwohngebäude nach Thüringer Landkreisen in der untersuchten Stichprobe (Quelle: Ecofys)

4 Nutzungs-/Alters- und Energieverbrauchsstruktur der Nichtwohngebäude

4.1 Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 1

Ähnlich den Ergebnissen der Ecofys Nichtwohngebäudetypologie für Hamburg wurden die Nichtwohngebäude für diese Untersuchung in zehn Nutzungsklassen eingeteilt. Die Nutzungsklassen sowie die Anteile der beheizten und/oder gekühlten Gebäude in diesen Klassen sind in Abbildung 5 dargestellt.

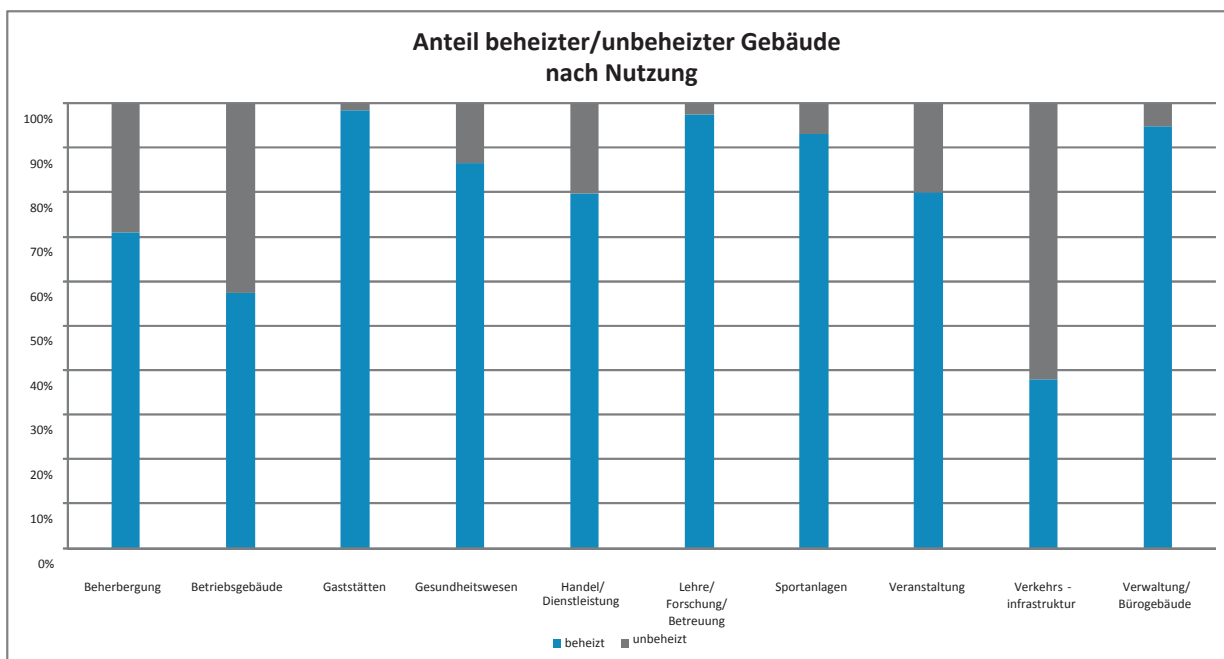


Abbildung 5: Anteil beheizter/gekühlter Gebäude in den zehn Nutzungsklassen (Quelle: Ecofys)

Wie zu erwarten, sind relativ hohe Anteile unbeheizter Gebäude in den Nutzungsklassen „Betriebsgebäude“ bzw. Verkehrsinfrastruktur zu verzeichnen (z.B. Bahnhöfe, Lokschuppen, Hangars etc.). Überraschend hoch ist der Anteil unbeheizter Gebäude in der Nutzungsklasse „Beherbergung“. Dieser hohe Anteil resultiert aus dem hohen Leerstand in dieser Kategorie.

Neben den Nutzungsklassen wurden auch die Baualtersklassen der Nichtwohngebäude erhoben. Die Ergebnisse für die Verteilung nach Baualtersklassen der Thüringer Nichtwohngebäude insgesamt, sowie nach Nutzungstyp, sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

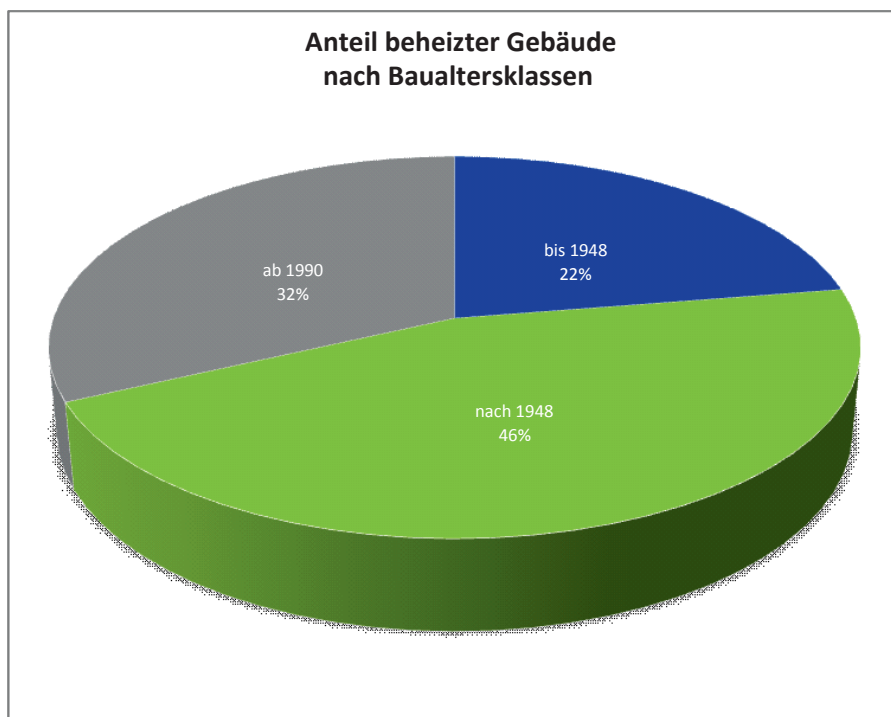


Abbildung 6 Anteil der Baualtersklassen an den Thüringer Nichtwohngebäuden insgesamt (Quelle: Ecofys)

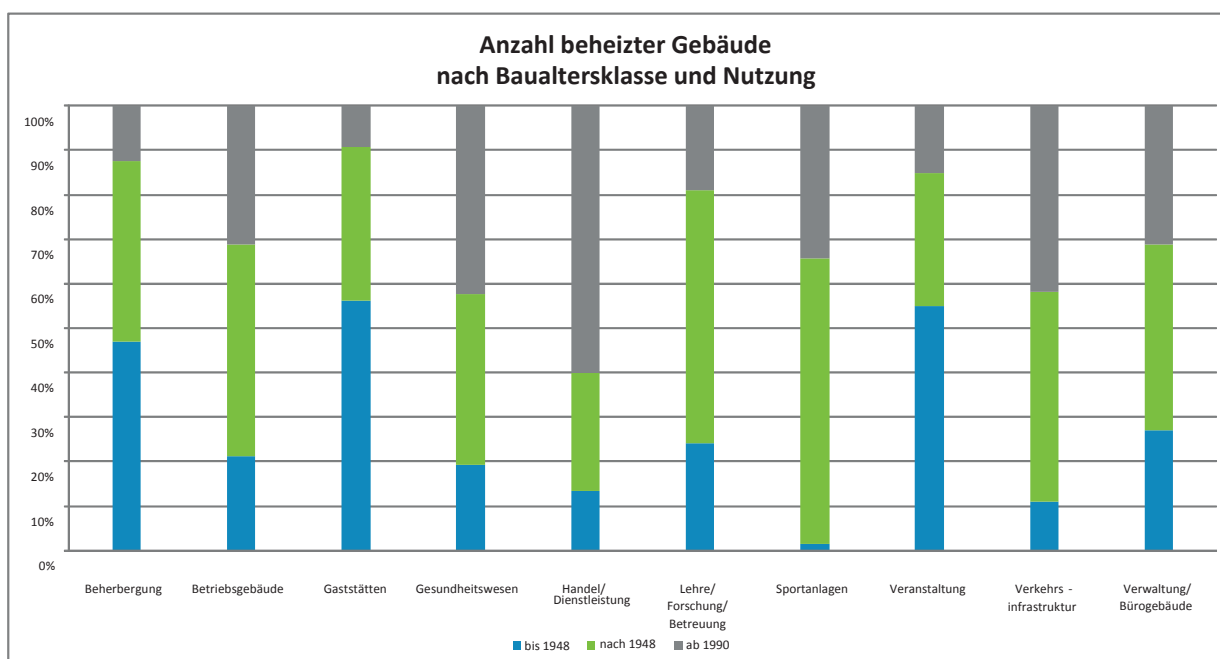


Abbildung 7 Anteile der Baualtersklassen an den Nichtwohngebäuden in Thüringen nach Nutzungstyp (Quelle: Ecofys)

Im nächsten Schritt soll eine Abschätzung der beheizten und/oder gekühlten Nichtwohngebäudeflächen in Thüringen insgesamt erfolgen. Aus den relativen Anteilen beheizter Gebäude in den einzelnen Nutzungsklassen in der Stichprobe kann zunächst die absolute Gebäudezahl von ca. 70.000 auf Nutzungstypen und Baualtersklassen verteilt werden.¹

Nach Auswertung des Rücklaufs der 1. Stufe und einer Umrechnung der aus dem GIS ermittelbaren Bruttogeschossflächen mittels geeigneter Faktoren in Nettogrundflächen konnte eine mittlere Nettogrundfläche pro Gebäudetyp errechnet werden. Hiernach wies ein mittleres Thüringer Nichtwohngebäude eine Nutzfläche

¹ Zur Interpretation der Gebäudeanzahl 70.000 vgl. Kapitel 3.

von ca. 870 m² auf. Für die oben ermittelte Anzahl von insgesamt ca. 70.000 Nichtwohngebäuden resultiert daraus eine Gesamtnutzfläche von ca. 61 Mio. m².

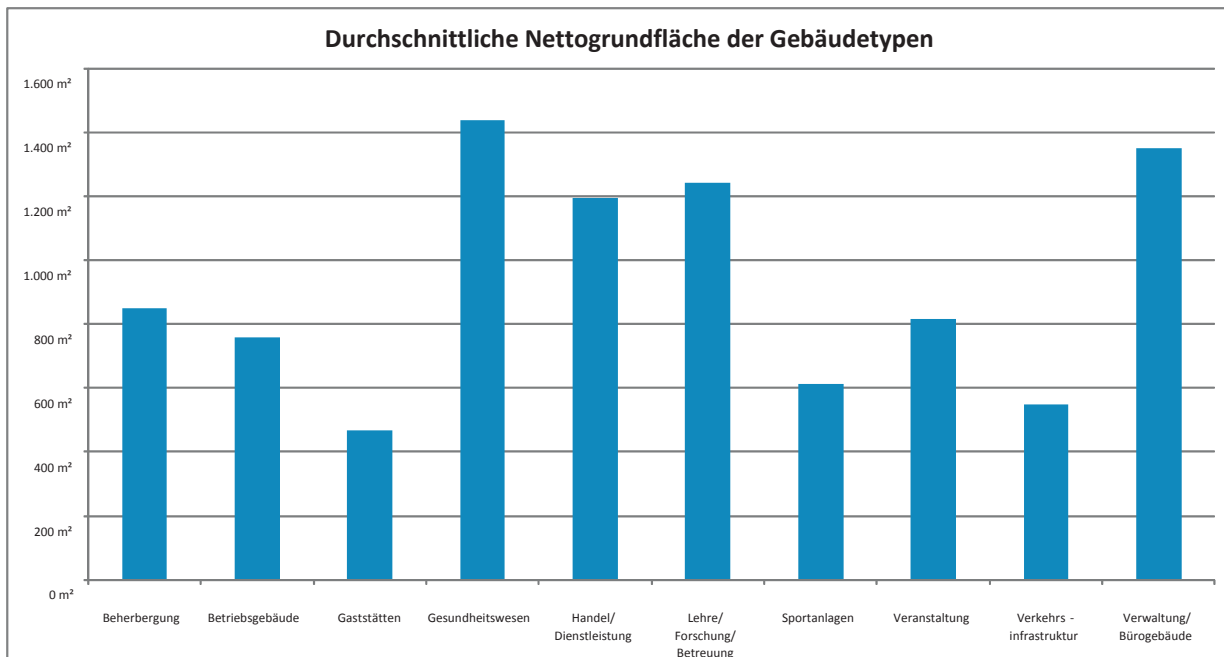


Abbildung 8 Durchschnittliche Nettogrundfläche der Nichtwohngebäude-Nutzungstypen (Quelle: Ecofys)

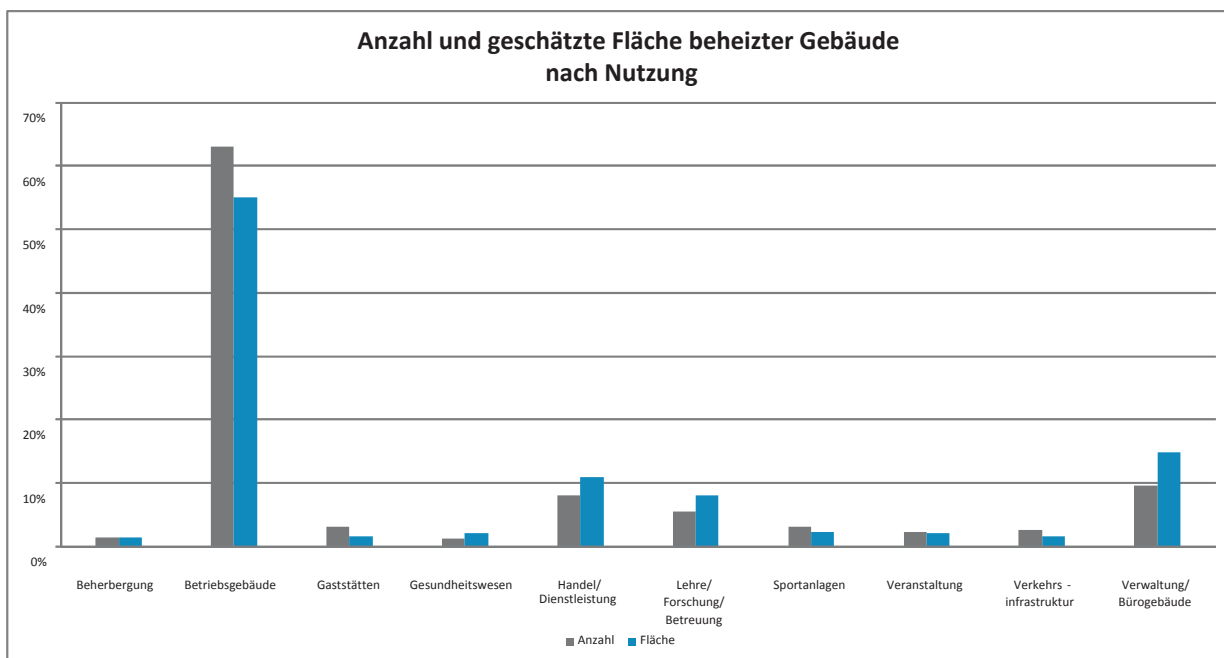


Abbildung 9 Relative Anteile der Nichtwohngebäude-Nutzungstypen nach Anzahl und Fläche (Quelle: Ecofys)

Da jeder Nutzungstyp eine andere mittlere Nettogrundfläche aufweist, verschieben sich die Gewichte zwischen den Nichtwohngebäudeklassen bei einer Betrachtung nach Fläche gegenüber einer Betrachtung nach Gebäudeanzahl. Das Ergebnis dieser Gegenüberstellung zeigt die obige Abbildung.

Für die Entscheidung, welche Gebäudetypen für Klimaschutzmaßnahmen besonders relevant sind, ist wiederum deren gesamter Energieverbrauch entscheidend. Eine Abschätzung über den Energieverbrauch wird über [BMVBS 2009] durchgeführt. Gruppiert man die dort genannten Verbrauchskennwerte für EnEV 2007 in die hier verwendeten zehn Klassen, lassen sich für jede Klasse Mittelwerte für die spezifischen Endenergieverbrauchskennwerte für Heizung und Warmwasser berechnen.

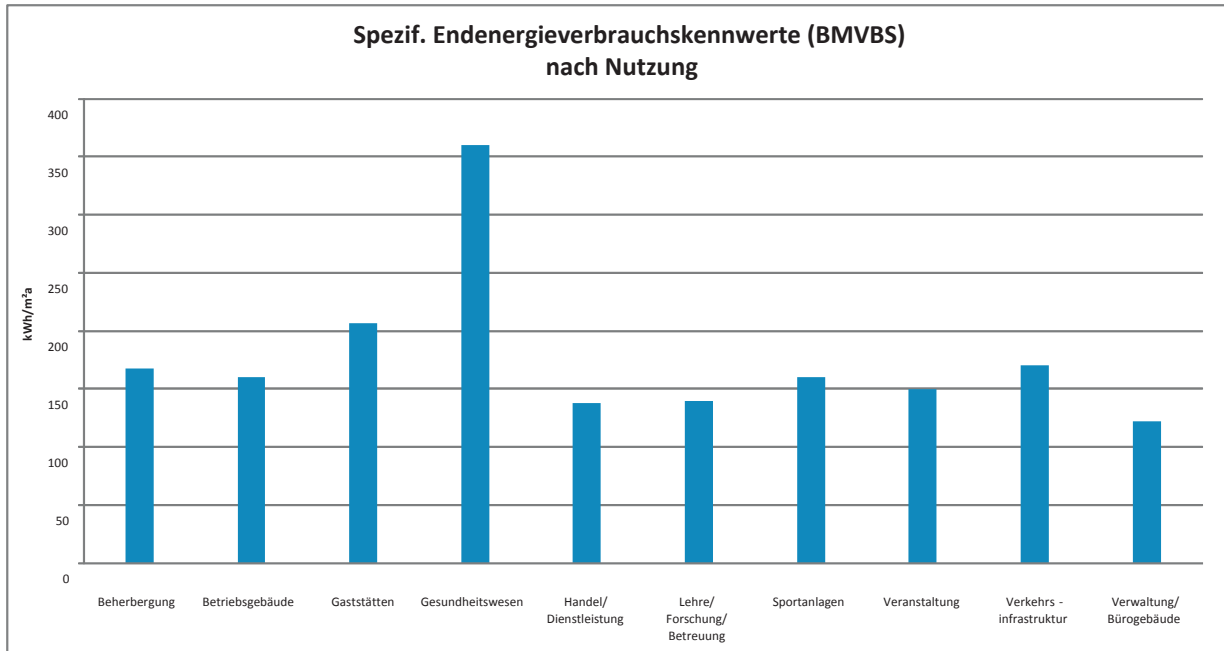


Abbildung 10: Mittlere spezifische Endenergieverbrauchskennwerte der Nichtwohngebäudeklassen (Quelle: [BMVBS 2009])

Im Gesundheitswesen sind die vom BMVBS veröffentlichten Energieverbrauchskennwerte mit Abstand am höchsten, gefolgt von den Gaststätten. Den geringsten Wert mit ca. 120 kWh/m²a weist die Kategorie Verwaltung/Bürogebäude auf. Wir gehen davon aus, dass diese Energiekennwerte in den nächsten Jahren vom BMVBS weiter validiert und präzisiert werden. Daher sind die folgenden Hochrechnungen auf den Thüringer Nichtwohngebäudebestand als fundierte Abschätzung zu verstehen.

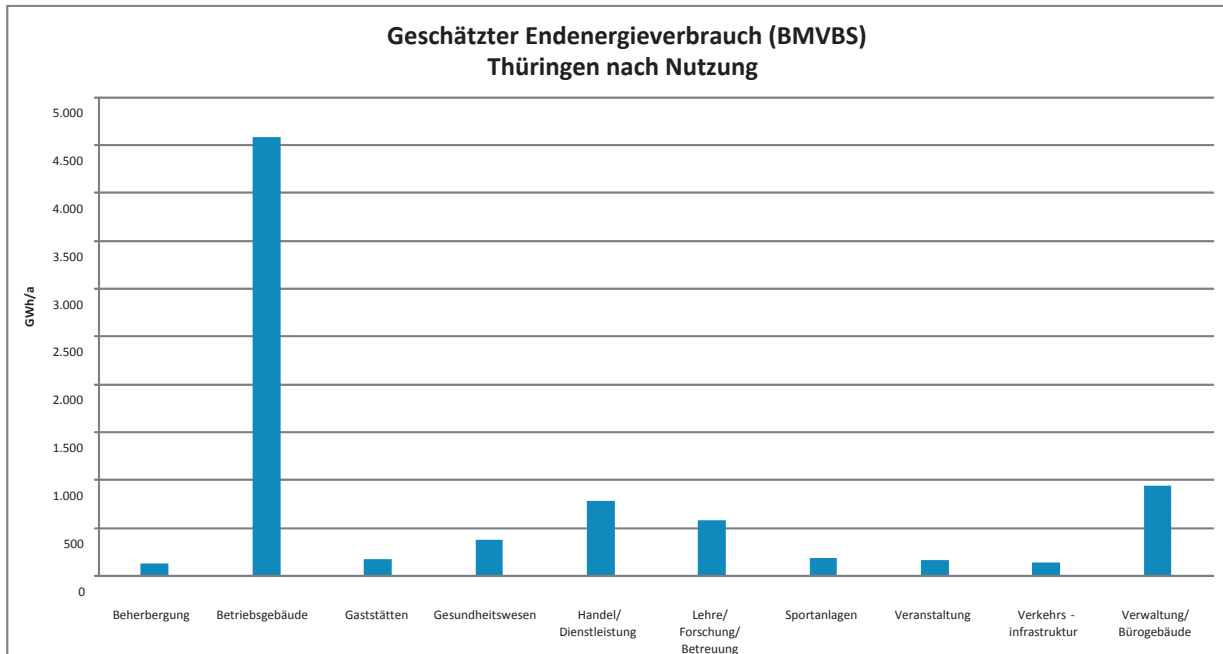


Abbildung 11: Abschätzung des Endenergieverbrauchs für Heizung in Thüringer Nichtwohngebäuden (Quelle: Ecofys)

Auf Basis der oben abgeschätzten Flächen sowie der spezifischen Endenergieverbrauchskennwerte lässt sich nunmehr der gesamte Heizenergieverbrauch in den einzelnen Nichtwohngebäudeklassen näherungsweise berechnen, er ist in Abbildung 11 dargestellt.

Insgesamt beträgt der Heizenergieverbrauch nach dieser Abschätzung ca. 9.460 GWh/a Endenergie für Heizwärme. Um die Größenordnung zu verdeutlichen entspricht dies 568 Mio. €/a bei Heizenergiekosten von 0,06 €/kWh, 662 Mio. €/a bei 0,07 €/kWh, 757 Mio. €/a bei 0,08 €/kWh und 946 Mio. €/a bei 0,10 €/kWh.

Abgesehen von den Typen „Gesundheitswesen“, „Gaststätten“ sowie „Verwaltung/Bürogebäude“ liegen die spezifischen Heizenergieverbrauchskennwerte ungefähr bei 150 kWh/m²a, so dass sich Änderungen der Verhältnisse zwischen den Typen gegenüber einem Vergleich auf Basis der gesamten Nutzfläche im Wesentlichen auf diese drei Typen beschränken. Insgesamt den höchsten Energieverbrauch dürften nach den obigen Erkenntnissen die Gebäude von Industrie und Gewerbe (Betriebsgebäude) aufweisen, mit weitem Abstand zu den Kategorien Verwaltung/Bürogebäude, Handel/Dienstleistung und Lehre/Forschung/Betreuung.

Abschließend zeigt die folgende Abbildung welche Verhältnisse sich zwischen den verschiedenen Nichtwohngebäudetypen ergeben, wenn man sie nach Anzahl, Nutzfläche und Heizenergieverbrauch vergleicht. Es wird deutlich, dass ein Vergleich nach Anzahl deutlich andere Gewichte zeigt als ein Vergleich nach Heizenergieverbrauch. Die Säulen jeder Farbe addieren sich jeweils zu 100%.

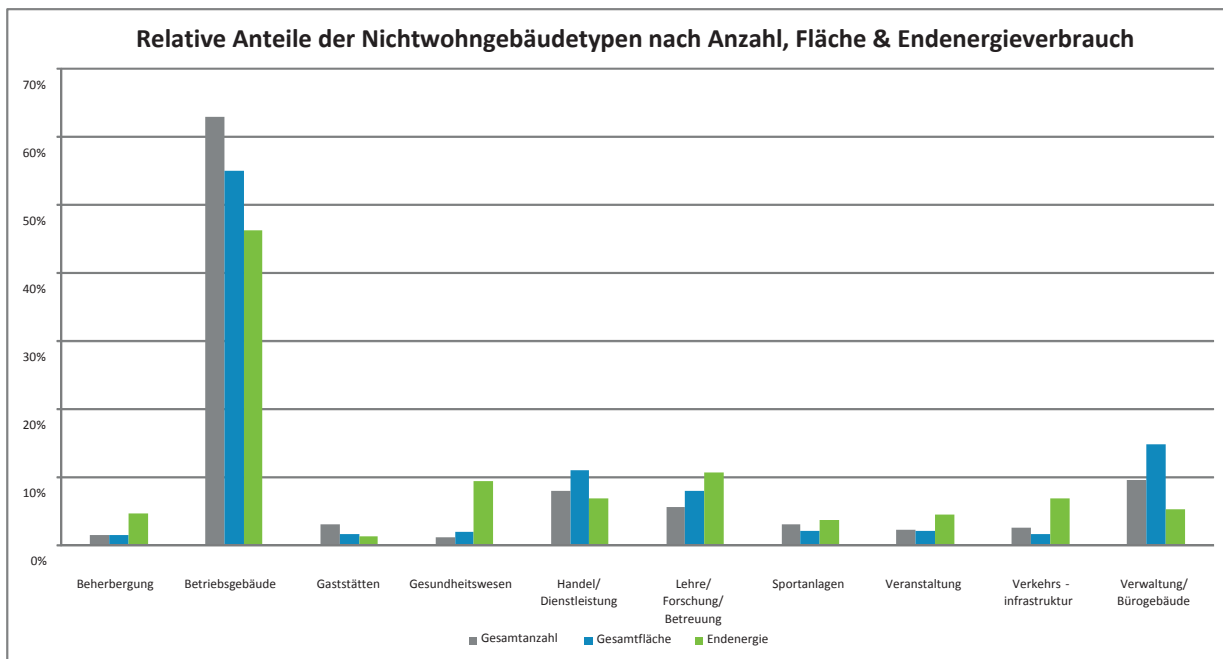


Abbildung 12: Relative Anteile der Nichtwohngebäudetypen nach Anzahl, Fläche & Endenergieverbrauch (Quelle: Ecofys)

Aus Stufe 1 lässt sich ebenfalls ein Eindruck vom Leerstand in den einzelnen Nichtwohngebäudetypen gewinnen. Für diese Auswertung erfolgte eine Unterteilung in die Gebäude, die die Bezirksschornsteinfegermeister als augenscheinlich vollständig leerstehend einstufen (100%) und denjenigen, die als teilweise leerstehend eingestuft wurden (10%-90%).

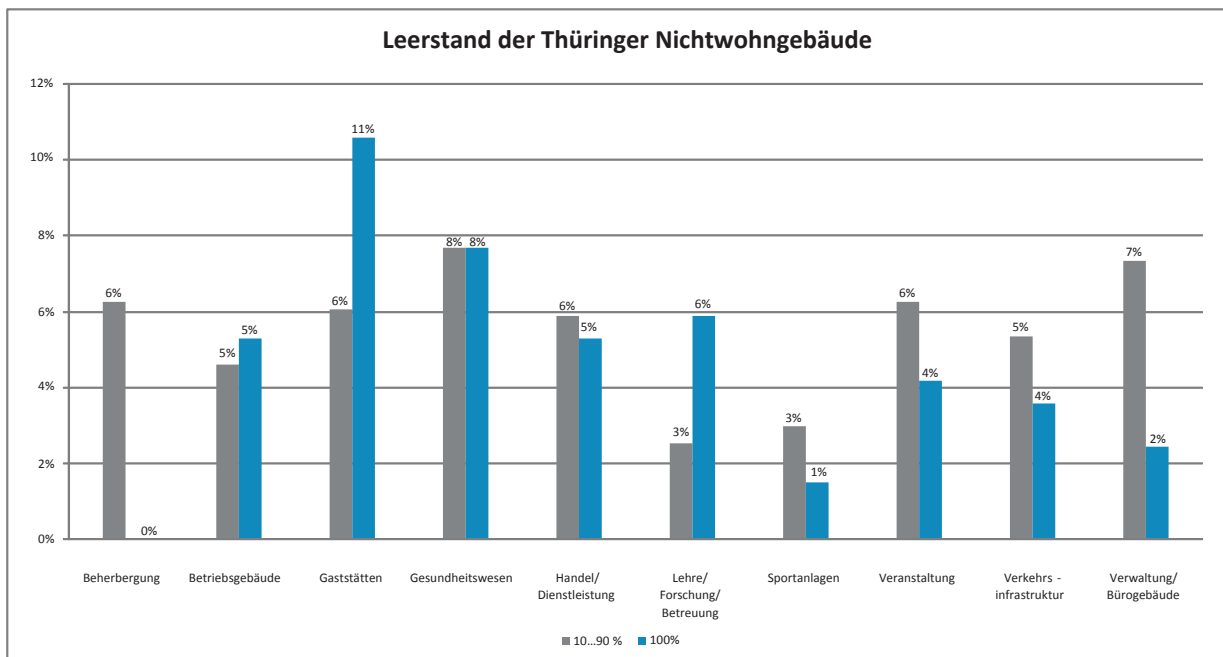


Abbildung 13 Leerstand in Thüringer Nichtwohngebäuden (Quelle: Ecofys)

In den meisten Kategorien betragen sowohl der totale als auch der teilweise Leerstand jeweils um 5%. Ausreißer sind der Typ Beherbergung, der in der Stichprobe kein völlig leerstehendes Gebäude aufwies, sowie die Gaststätten, die zu über 10% als leerstehend eingestuft wurden. Recht hoch erscheinen auch die Leerstände der Gebäude des Gesundheitswesens. Erstaunlich wenig völligen Leerstand weisen die Büro- und Verwaltungsgebäude mit knapp 2,5% auf, der Teilleerstand hingegen liegt bei über 7%.

4.2 Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 2

Wie bereits in Kapitel 2.2 beschrieben, konnten aufgrund vielfältiger Hürden lediglich 36 Gebäude erhoben werden. Insgesamt kamen 38 Fragebögen zurück, wovon zwei nicht ausgewertet wurden, da einmal der Eigentümer kein Interesse zeigte und einmal das zu untersuchende Gebäude leer stand.

Die Häufigkeit der im Rücklauf vertretenen Gebäude – aufgeschlüsselt nach der Hauptnutzung (Gebäudetyp) – zeigt das folgende Diagramm.

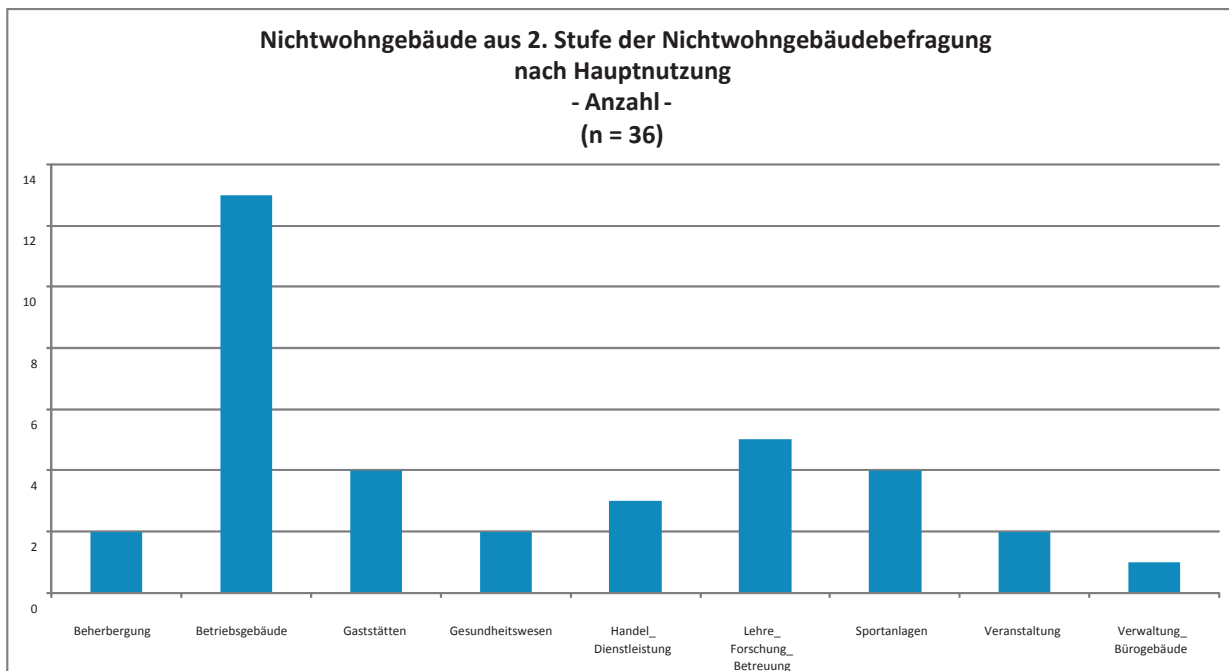


Abbildung 14 Häufigkeit der Hauptnutzungen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

Es zeigt sich, dass alle der zehn möglichen Gebäudetypen, außer der seltenen Kategorie Verkehrsinfrastruktur, vertreten sind. Dabei überwiegen die Betriebsgebäude (36%). Die nächst häufigsten Typen sind mit 11 bis 14% die Gaststätten, Lehre/Forschung/Betreuung und Sportanlagen. Darauf folgen je zwei Gebäude (6%) der Typen Beherbergung, Gesundheitswesen, Handel/Dienstleistung und Veranstaltung und schließlich ein Verwaltungs-/Bürogebäude.

Ein genaueres Bild der im Rücklauf vertretenen Gebäude, aufgeschlüsselt nach Hauptnutzung (Gebäudetyp) und Unterkategorie, zeigt das nächste Diagramm. Es zeigt ebenfalls eine sehr homogene Verteilung der befragten Gebäude, was ein Anzeichen für die Schlüssigkeit des verfolgten Ansatzes für die Auswahl einer repräsentativen Stichprobe in der Durchführung der Untersuchung darstellt.

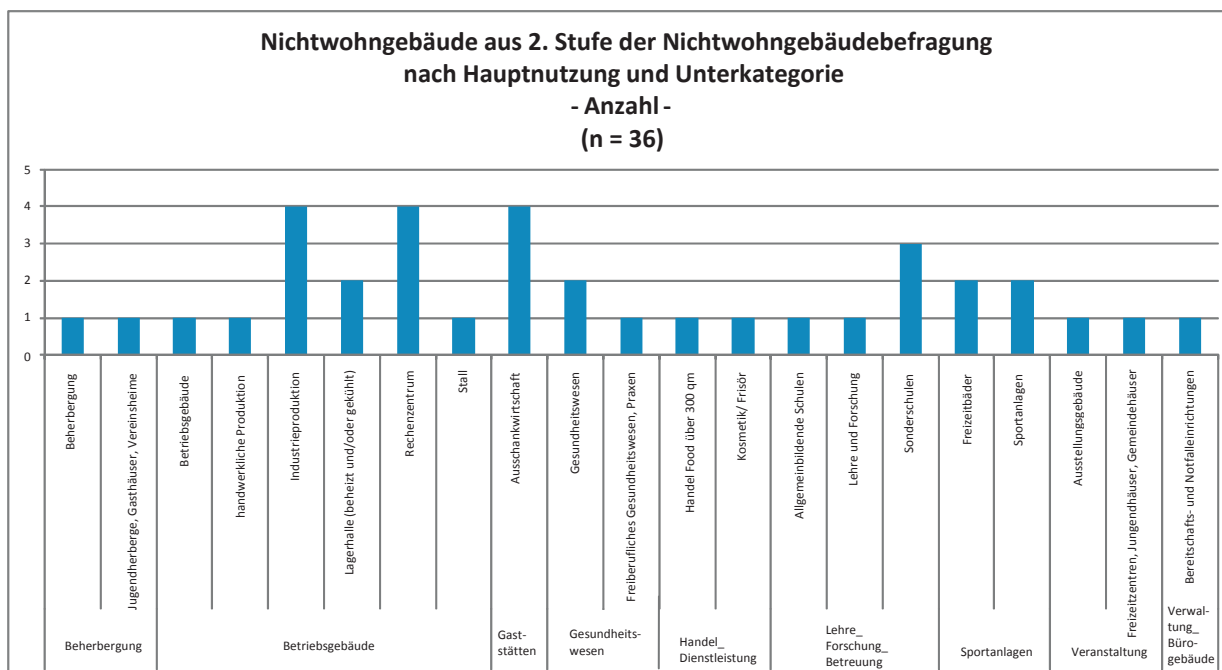


Abbildung 15 Häufigkeit der Hauptnutzungen und Unterkategorien aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

Eine Aufschlüsselung ohne die Unterkategorien, jedoch mit den Baualtersklassen, zeigt die folgende Abbildung.

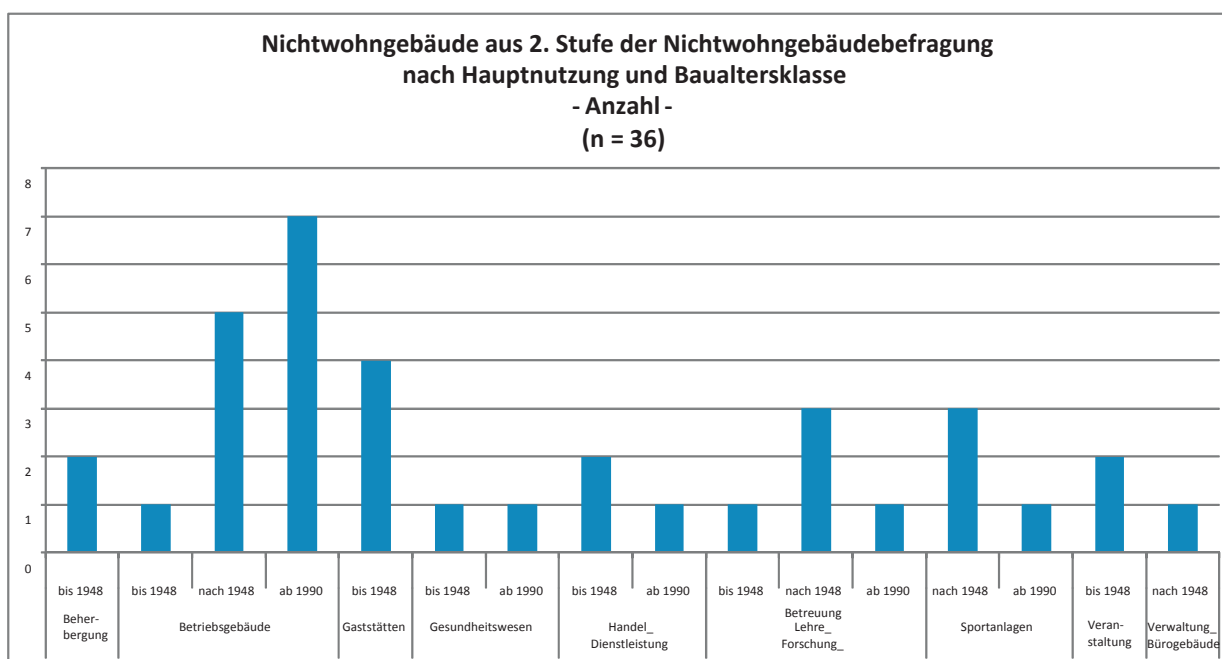


Abbildung 16 Häufigkeit der Hauptnutzungen und Baualtersklassen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

Zur besseren Lesbarkeit wird in allen folgenden Abbildungen von einer Aufschlüsselung nach Baualtersklassen abgesehen. Die nächste Abbildung zeigt die Summen und den Durchschnitt der Nettogrundflächen pro Kategorie für alle 36 untersuchten Fragebögen.

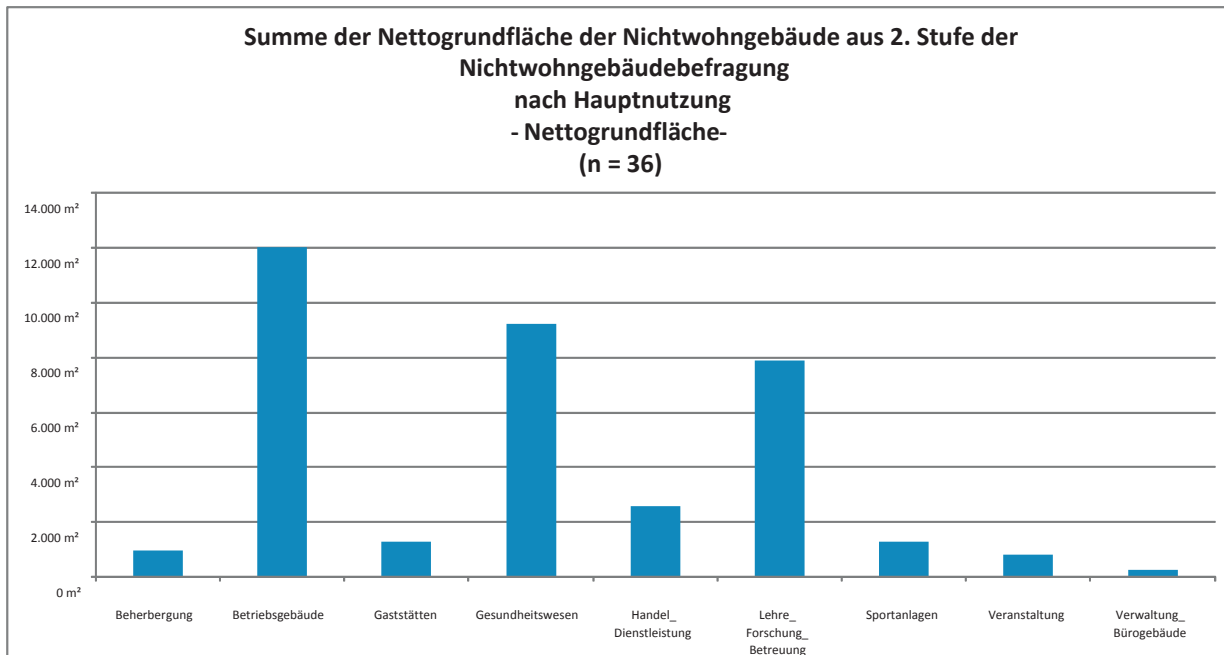


Abbildung 17 Summe der Nettogrundflächen der Hauptnutzungen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

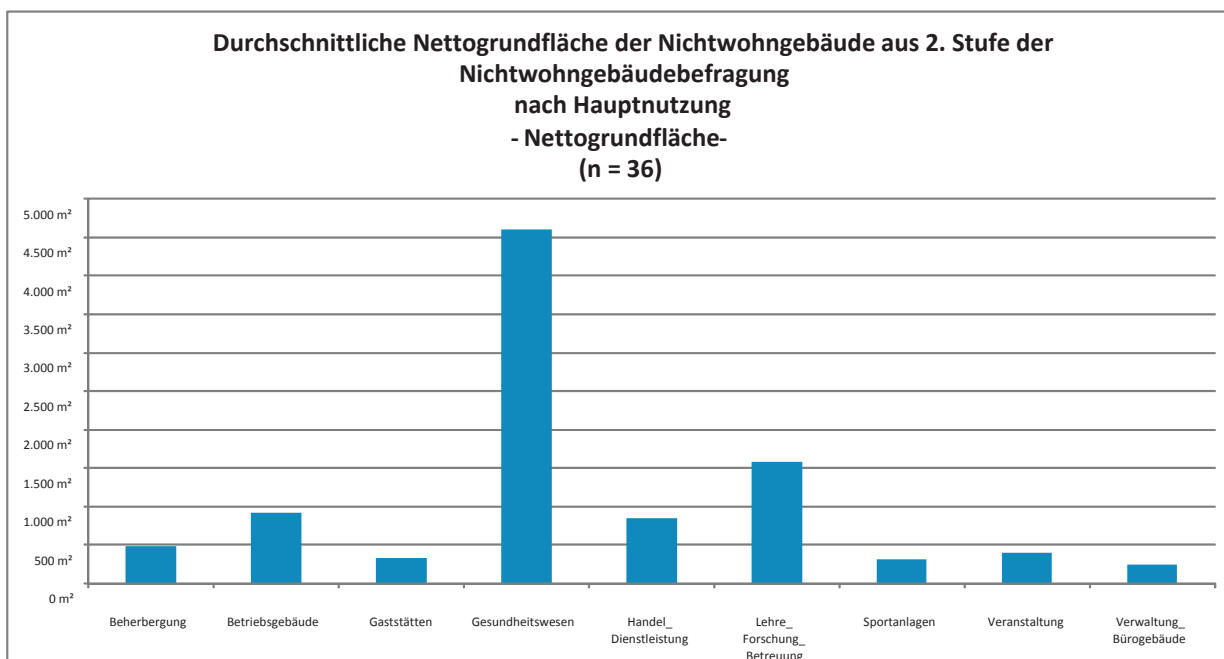


Abbildung 18 Durchschnitt der Nettogrundflächen der Hauptnutzungen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

Die durchschnittliche Fläche der Gebäude zeigt sich auch indirekt in der folgenden Abbildung, die die Häufigkeit (Anzahl) und Nettogrundfläche nach Hauptnutzung gegenüberstellt.

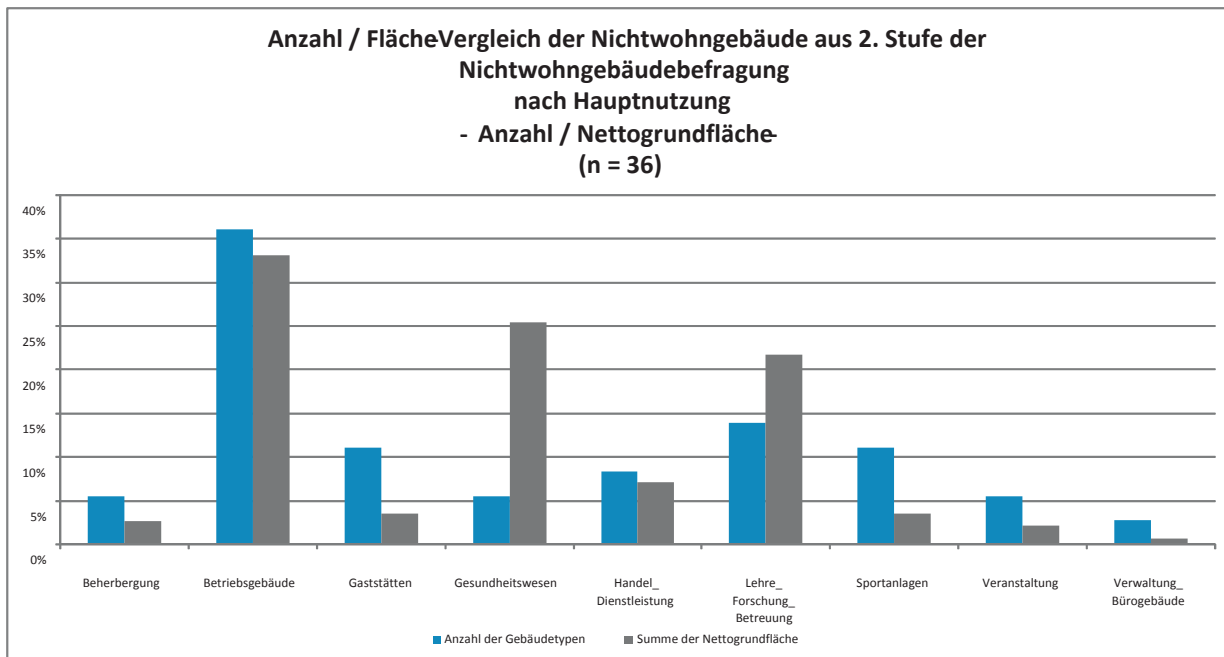


Abbildung 19 Vergleich der Häufigkeiten und Nettogrundflächen der Hauptnutzungen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

Es zeigt sich also deutlich, dass in den Kategorien Gesundheitswesen und Lehre/Forschung/Betreuung die flächenmäßig größten Gebäude in dieser Stichprobe vertreten sind. Die kleinsten Gebäude sind in den Kategorien Verwaltung/Bürogebäude, Gaststätten, Sportanlagen, Veranstaltung und Beherbergung zu finden. Die mittleren Flächen sind höher als in Stufe 1 ermittelt (Abbildung 8), was an dem bereits beschriebenen Effekt liegt, dass es sich teils um Gebäudekomplexe handelt, die aus mehreren Gebäudeteilen bestehen. An der Gesamtfläche der Gebäude ändert dies jedoch nichts.

Es lässt sich feststellen, dass bei den meisten Kategorien die Verhältnisse von Anzahl zu Fläche bestätigt werden. Ausnahmen bilden lediglich die Kategorien Beherbergung, Sportanlagen und Veranstaltung.

Bei der folgenden Auswertung der Gebäudehülle wurden für die Bauteile Dach, oberste Geschossdecke, Außenwand und für die Heizleitungen jeweils pro Fragebogen die Dämmstärke vor und nach der Sanierung aufgezeigt. Für den unteren Gebäudeabschluss lagen in der vorliegenden Stichprobe keine Angaben vor, so dass davon ausgegangen werden kann, dass hier nicht nachträglich gedämmt wurde.

Es werden nur die wenigen Gebäude der Stichprobe einzeln dargestellt, bei denen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden.

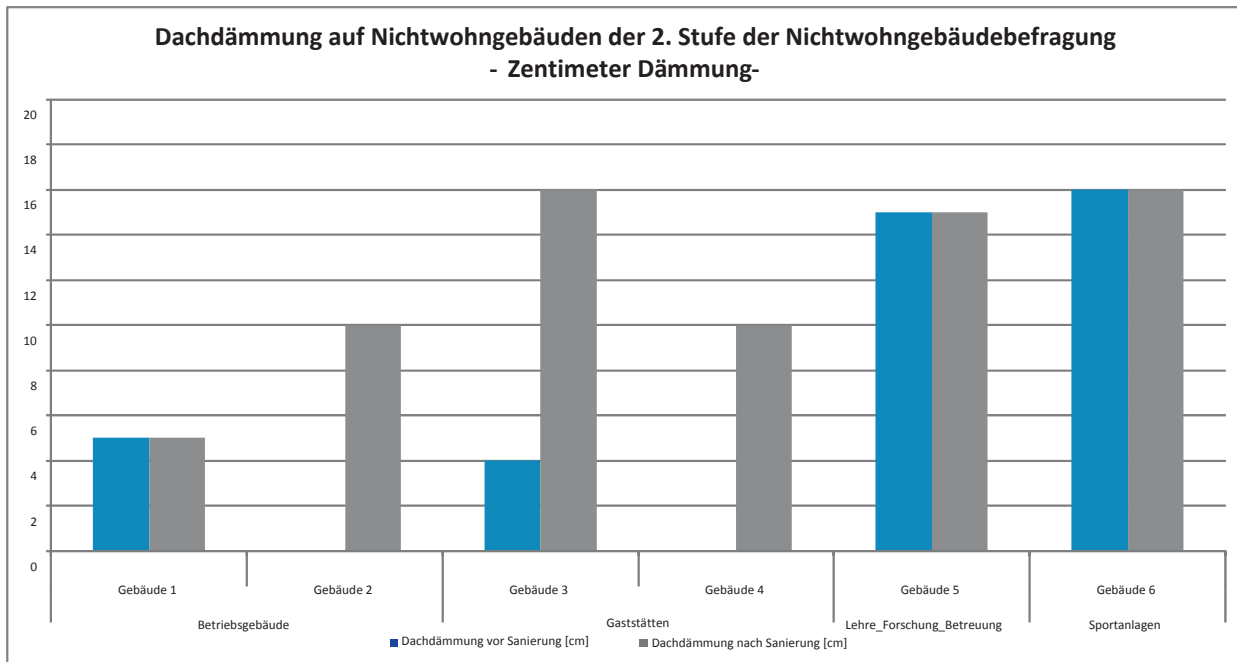


Abbildung 20 Dachdämmstärken vor/nach Sanierung aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

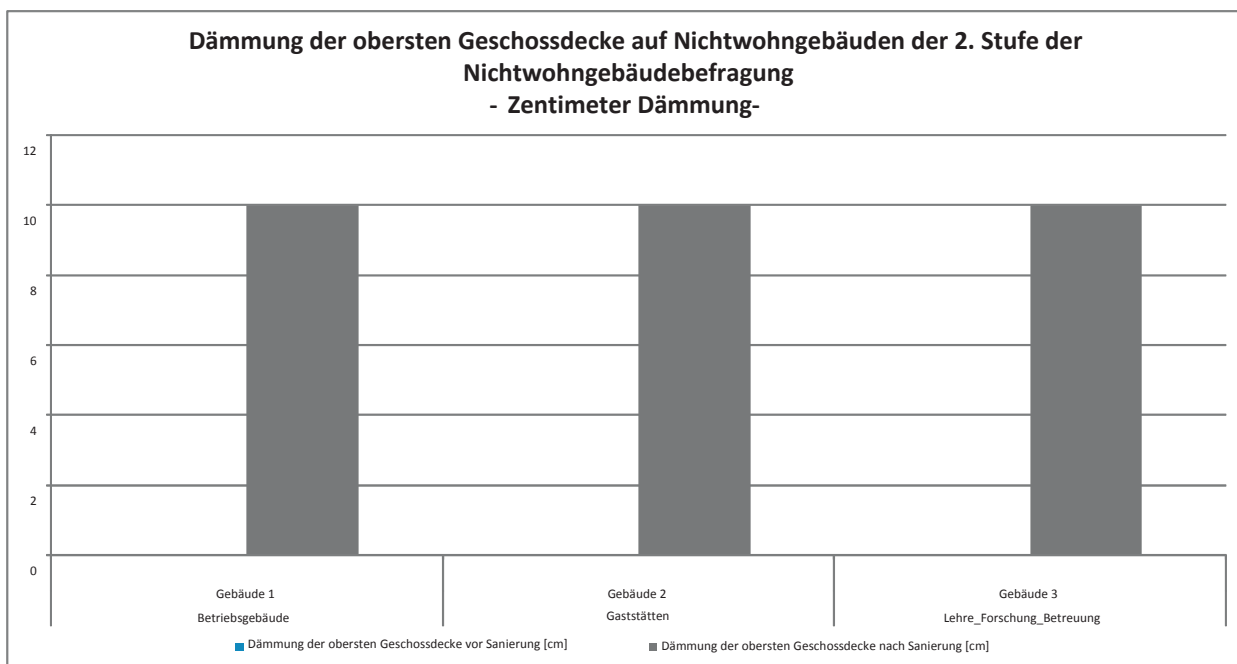


Abbildung 21 Dämmstärken der obersten Geschossdecke vor/nach Sanierung aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

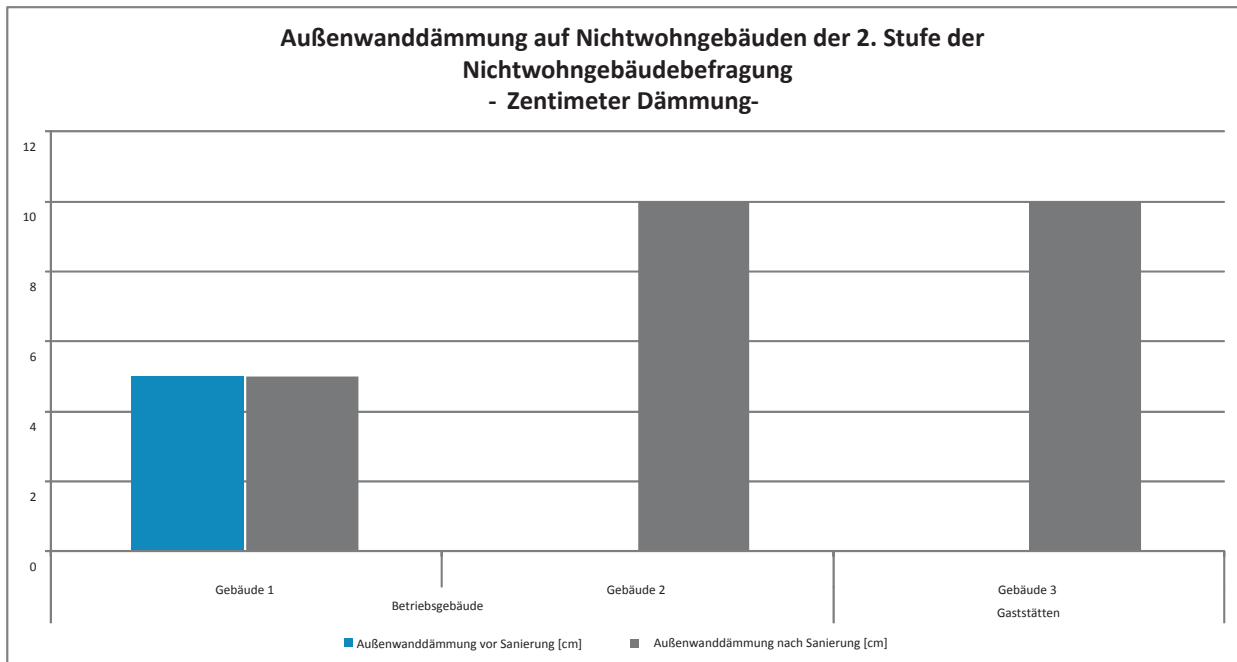


Abbildung 22 Außenwanddämmstärken vor/nach Sanierung aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

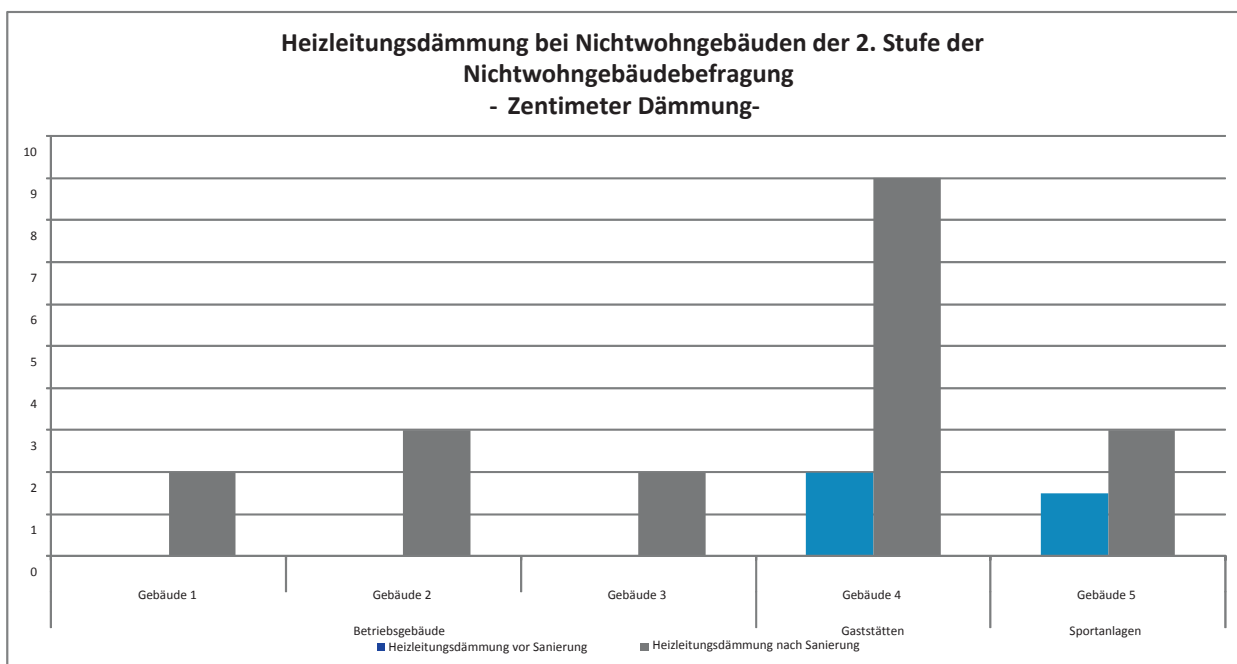


Abbildung 23 Heizleitungsdämmstärken vor/nach Sanierung aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

Die vorherigen Auswertungen zeigen, dass nur in wenigen der 36 Fälle überhaupt nachträglich gedämmt wurde (8...17%). In diesen wenigen Fällen wurden zudem nur moderate Dämmstärken von max. 10 cm bei der Außenwand und max. 16 cm beim Dach verbaut.

In den Fragebögen wurden außerdem die Anteile der in den Gebäuden installierten Fenstertypen abgefragt. Das Ergebnis über alle Fragebögen zeigen die folgenden Abbildungen zunächst ohne und dann mit Differenzierung nach Gebäudetyp. Aufgrund nicht plausibler Daten zeigt Abbildung 25 für den Gebäudetyp „Veranstaltung“ keine Ergebnisse und Abbildung 24 ergibt in der Summe keine 100%.

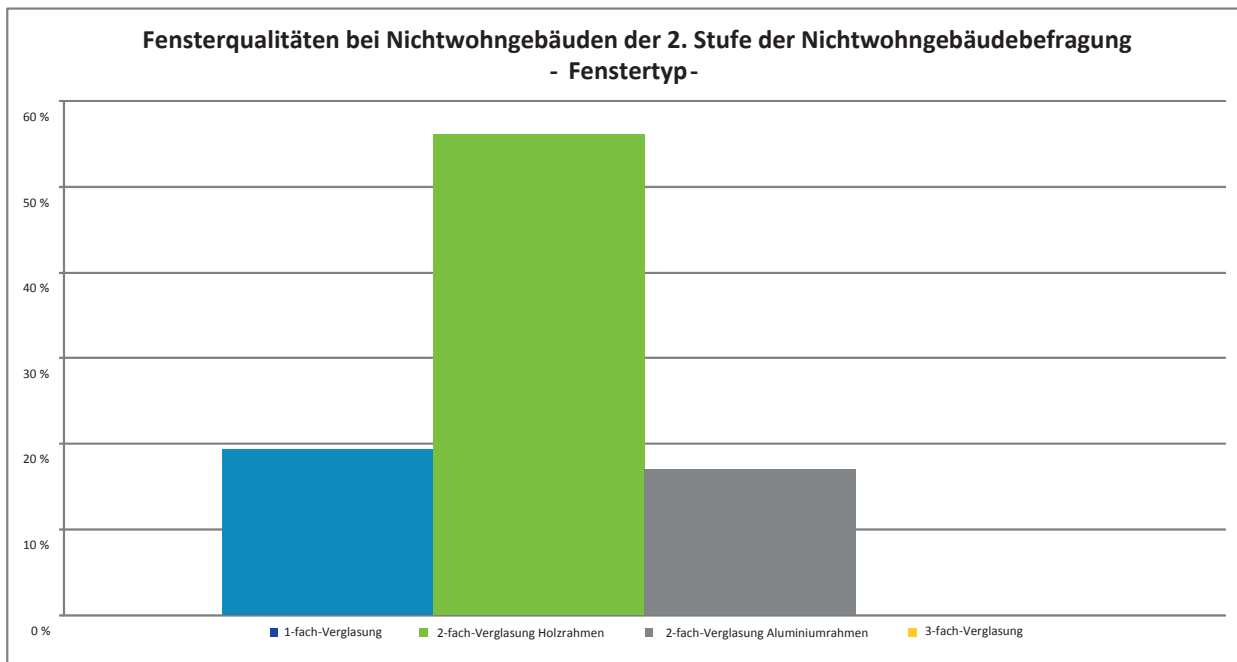


Abbildung 24 Fensterqualitäten aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

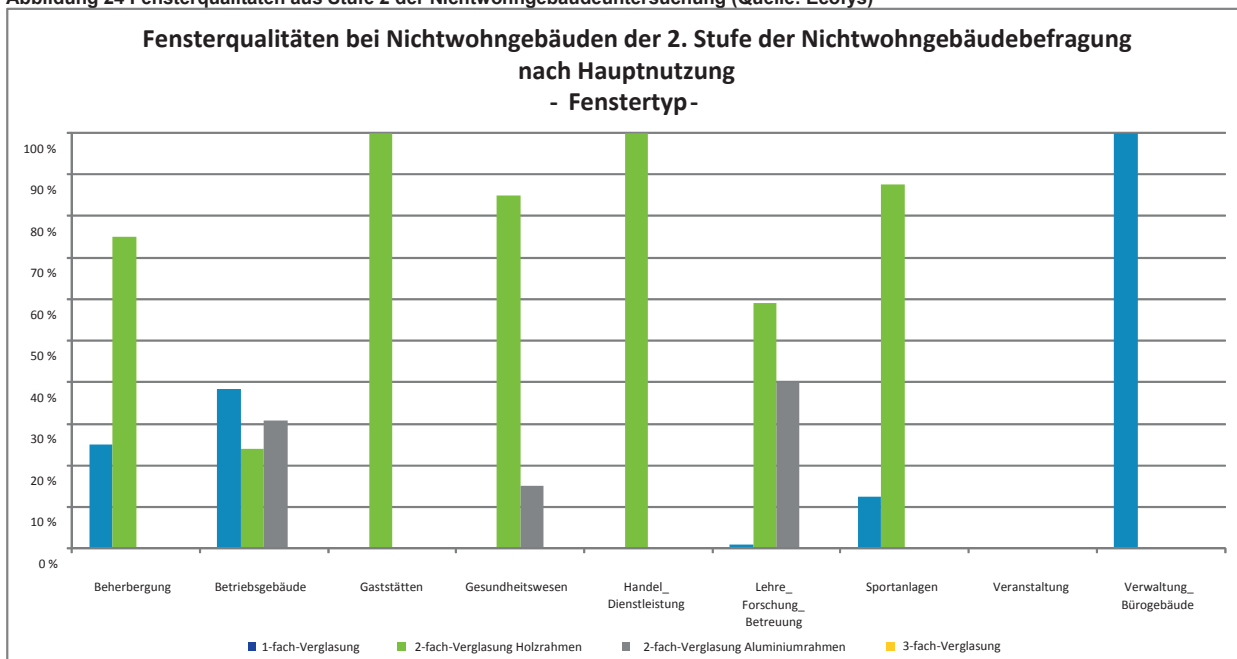


Abbildung 25 Fensterqualitäten nach Hauptnutzungen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

Die Fenster mit 2-fach-Verglasung wurden weiter nach Baujahren unterteilt. Vor 1997 ist von Isolierglas auszugehen, ab 1997 von Argon gefüllter, beschichteter Wärmeschutzverglasung.

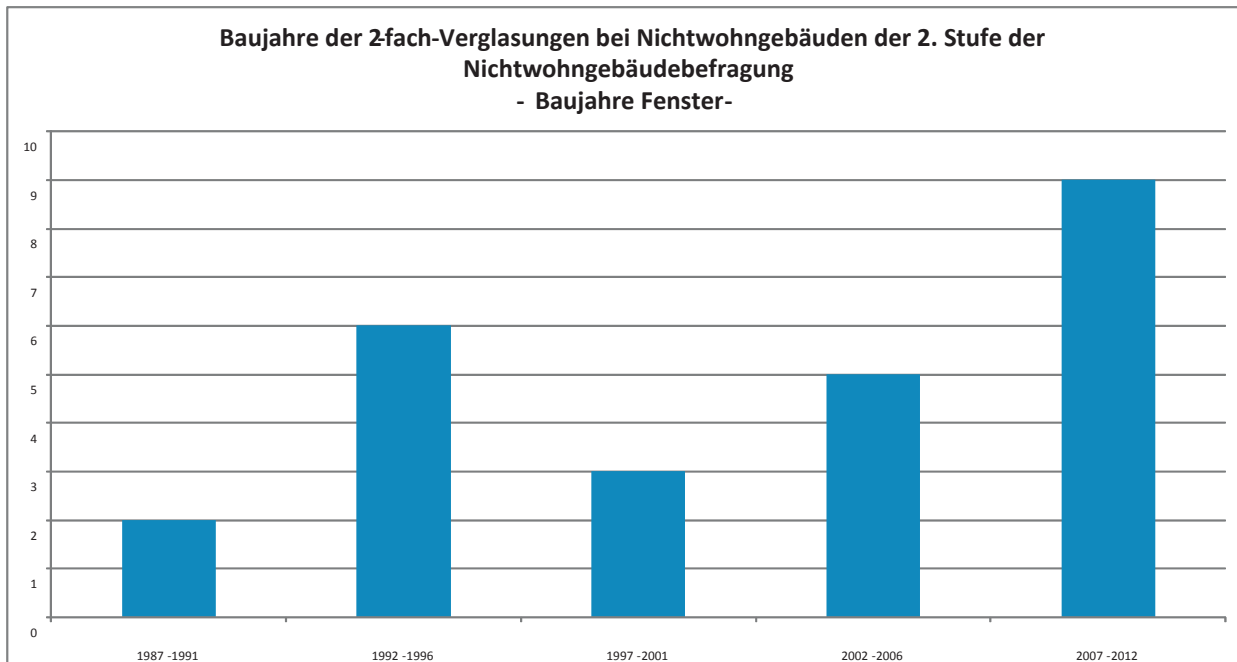


Abbildung 26 Baujahre der 2-fach-Verglasungen aus Stufe 2 der Untersuchung (Quelle: Ecofys)

Die obige Auswertung zeigt, dass in mehr als 50% der Fälle mit Angaben zum Baujahr dieses jünger als 10 Jahre war. Schließlich wurde ausgewertet, wie viel Prozent der Dachfläche der Gebäudetypen verglast ist. Wie zu erwarten ergibt sich bei den Betriebsgebäuden der höchste Anteil.



Abbildung 27 Anteil Fensterfläche an Dachfläche der Hauptnutzungen aus Stufe 2 der Untersuchung (Quelle: Ecofys)

In den folgenden drei Grafiken wird zunächst die Anzahl, gefolgt von der Nettogrundfläche und einem Vergleich Anzahl/Fläche auf den verwendeten Energieträger bezogen dargestellt. Gebäude ohne Angaben zu den Energieträgern sind nicht dargestellt.

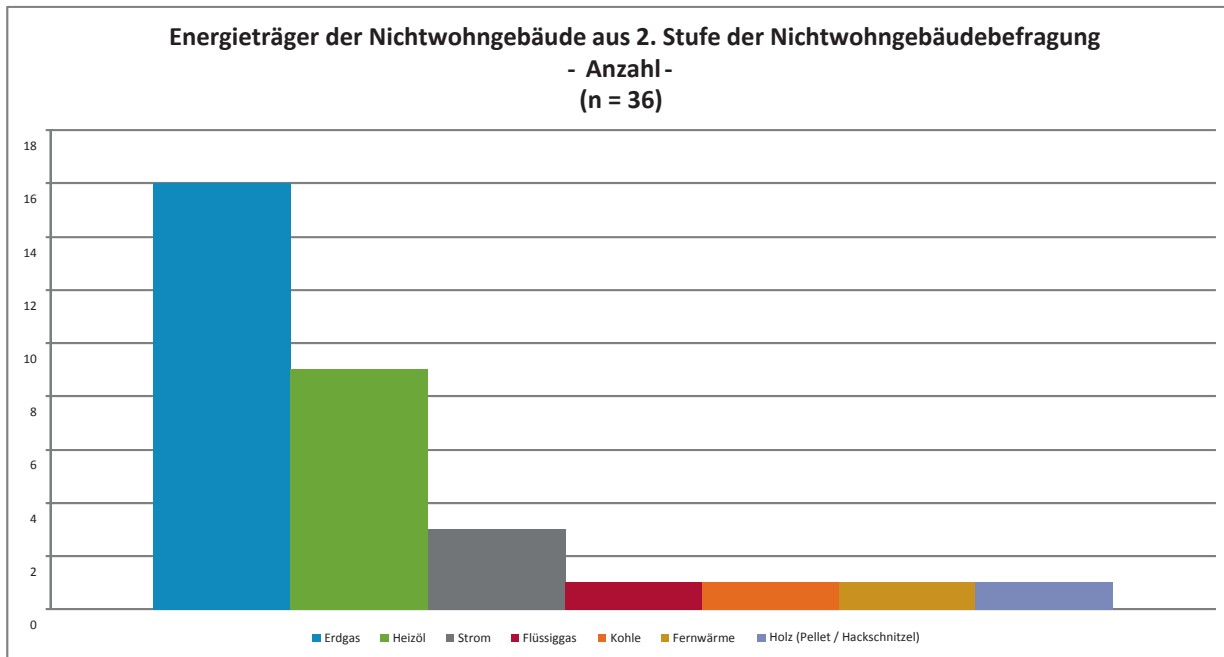


Abbildung 28 Häufigkeiten der Energieträger aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

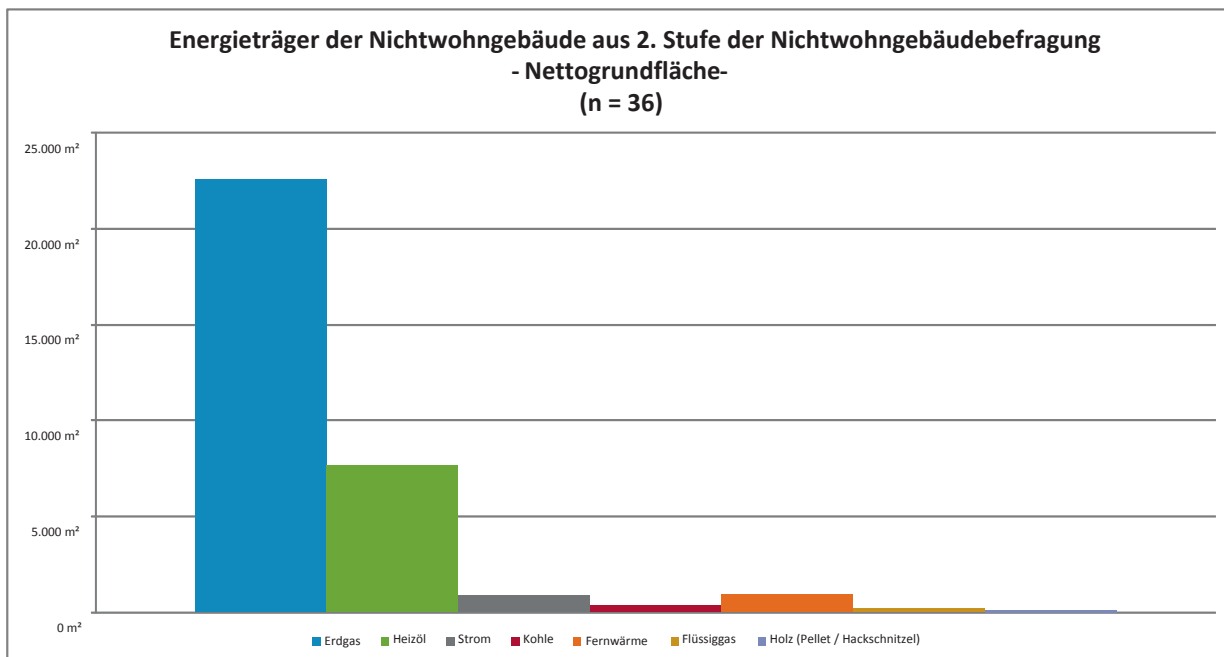


Abbildung 29 Summe der Nettogrundflächen der Energieträger aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

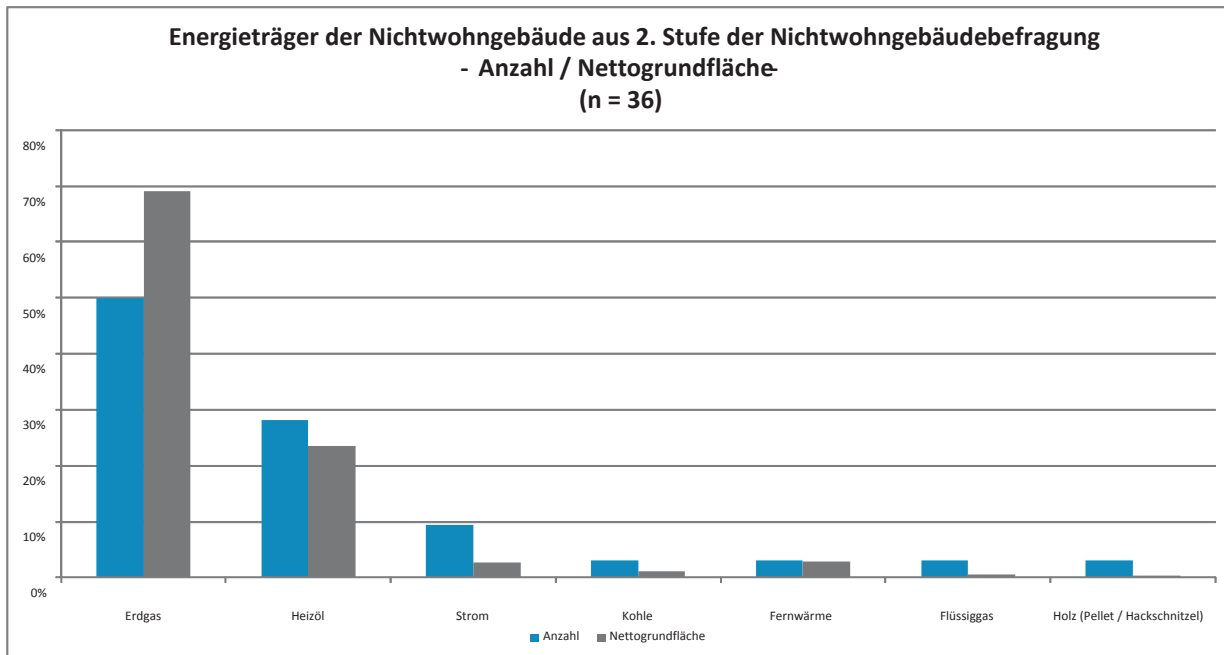


Abbildung 30 Energieträger-Vergleich der Häufigkeiten und Nettogrundflächen der Hauptnutzungen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

Der obige Vergleich zeigt, dass sowohl in Bezug auf die Anzahl, als auch auf die Fläche, Erdgas der dominierende Energieträger darstellt (50 bzw. 69%). Deutlich wird außerdem, dass Erdgas bei besonders großen Gebäuden zum Einsatz kommt. Der Energieträger Strom zeigt das entgegengesetzte Bild und wird hauptsächlich in kleinen Gebäuden eingesetzt. In den untersuchten Gebäuden sind erstaunlicherweise weniger als 5% mit Fernwärme versorgt, wohingegen Heizöl als zweithäufigster Energieträger zu mehr als 20% Anwendung findet.

In den folgenden beiden Abbildungen wird die obige Auswertung noch um die Gebäudetypen (Hauptnutzungen) erweitert. Die größte Vielfalt an unterschiedlichen Energieträgern findet sich in den Gaststätten, in denen in einem Fall noch mit Kohle geheizt wird. Auch in den Betriebsgebäuden gibt es vier verschiedene Energieträger, u.a. die einzigen Fälle von Strom und Holz. Lediglich einmal zum Einsatz kommen außerdem Fernwärme (Lehre/Forschung/Betreuung) und Flüssiggas (Sportanlagen). Ansonsten dominieren wie oben bereits gesehen Erdgas und Heizöl.

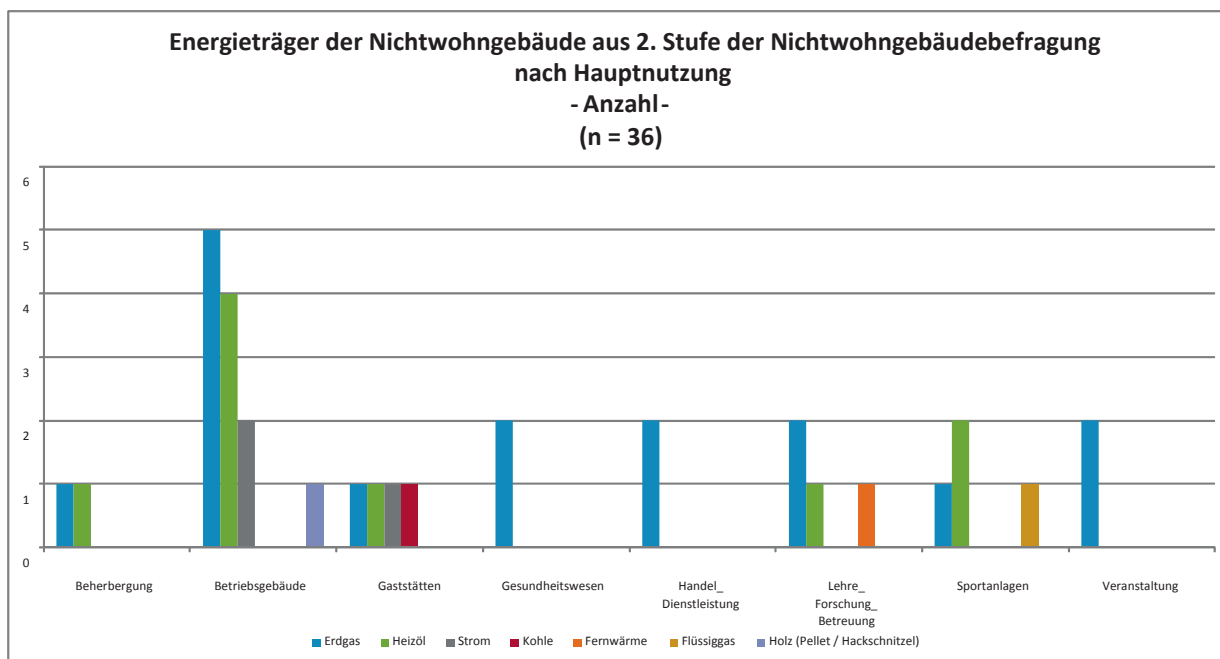


Abbildung 31 Häufigkeiten der Energieträger der Hauptnutzungen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

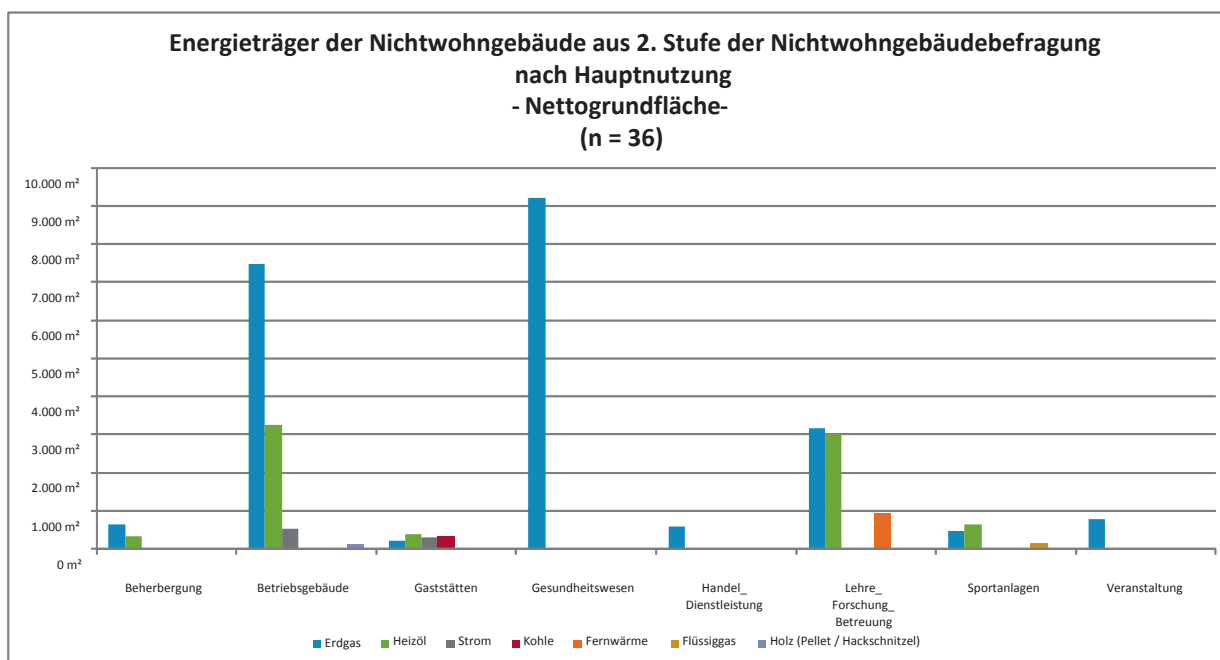


Abbildung 32 Summe der Nettogrundflächen der Energieträger nach Hauptnutzungen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

In der folgenden Abbildung wurden die in den Fragebögen angegebenen Wärmeerzeugerbaujahre in 5-Jahresschritten dargestellt, beginnend im Jahr 1989. Es zeigt sich, dass das Wärmeerzeugerbaujahr falls es angegeben wurde immer jünger als 1989 ist. In 25% der Fälle wurde keine Angabe gemacht. Mehr als die Hälfte der Wärmeerzeuger wurde vor der Jahrtausendwende eingebaut.

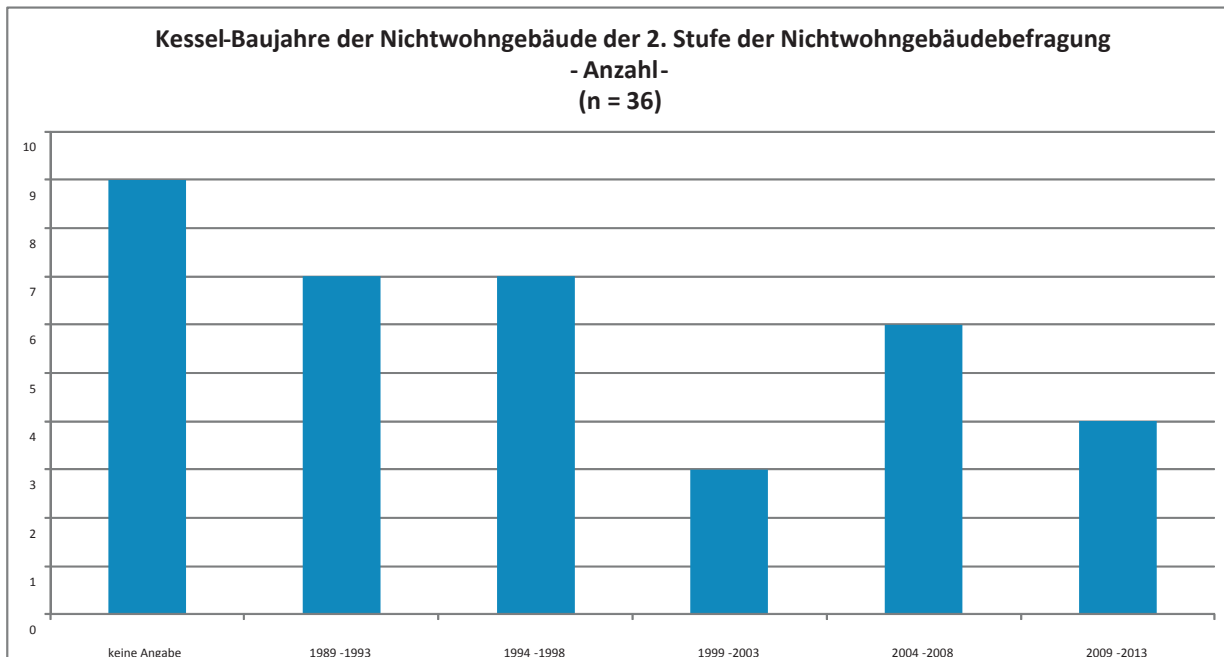


Abbildung 33 Häufigkeiten von Wärmeerzeuger-Baualterklassen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

Die Erkenntnis zu den Wärmeerzeugerbaujahren bestätigt auch die Art des Wärmeerzeugers in der folgenden Abbildung. Hier dominiert klar der Niedertemperaturkessel (47%) vor dem erst später eingeführten Brennwertkessel und der Fernwärme-Übergabestation (beide 13%). Wärmeerzeuger, zu denen keine näheren Angaben vorlagen, sind nicht dargestellt.

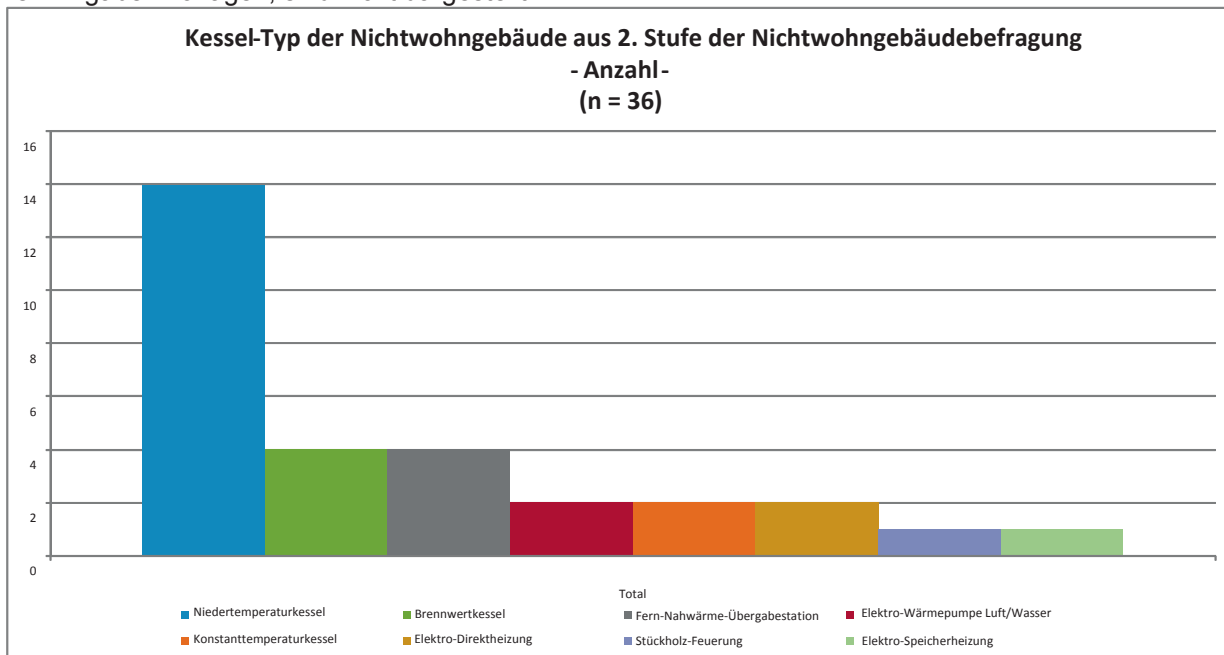


Abbildung 34 Häufigkeiten von Wärmeerzeugertypen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

In den 36 ausgewerteten Fragebögen wurden von den Befragten auch Angaben zu den geplanten Sanierungsmaßnahmen gemacht. In nur einem Fall gab es eine Maßnahme, die in weniger als einem Jahr realisiert werden sollte. In sieben weiteren Fällen sind Maßnahmen zumindest in den nächsten fünf Jahren in Planung, in den übrigen Gebäuden gar keine Maßnahmen.

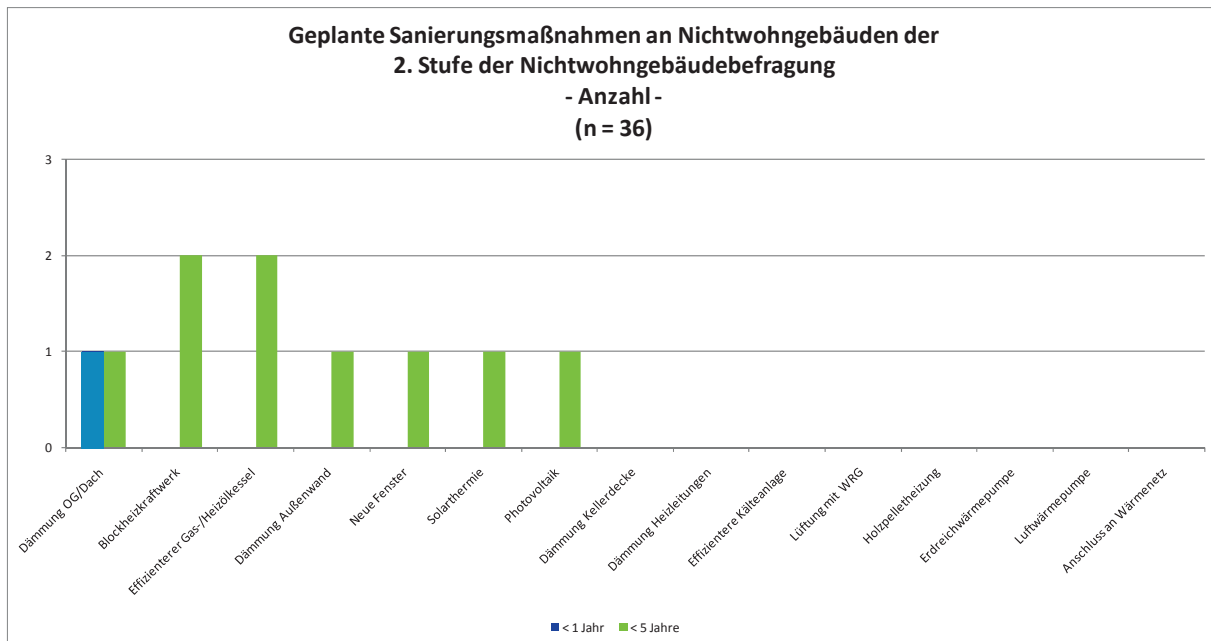


Abbildung 35 Geplante Sanierungsmaßnahmen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

Wie die obige Abbildung zeigt betreffen die am häufigsten geplanten Maßnahmen die Anlagentechnik der Gebäude (BHKW, Gas-/Ölkessel). Darauf folgt die Gebäudehülle mit der Dach- und Außenwanddämmung und dem Einbau neuer Fenster. In jeweils einem Fall sind in den nächsten fünf Jahren die Installation von Photovoltaikmodulen bzw. Solarkollektoren geplant.

Es wurde auch nach den Gründen gefragt, weshalb keine Sanierungsmaßnahmen geplant sind. Mit Abstand am häufigsten wurde „kein Sanierungsbedarf“ genannt. In der folgenden Darstellung wird für die übrigen Gründe die Häufigkeit der Antworten aufgeführt. Insgesamt überwiegen hier „Entscheidung liegt beim Vermieter“ sowie „Kosten“.

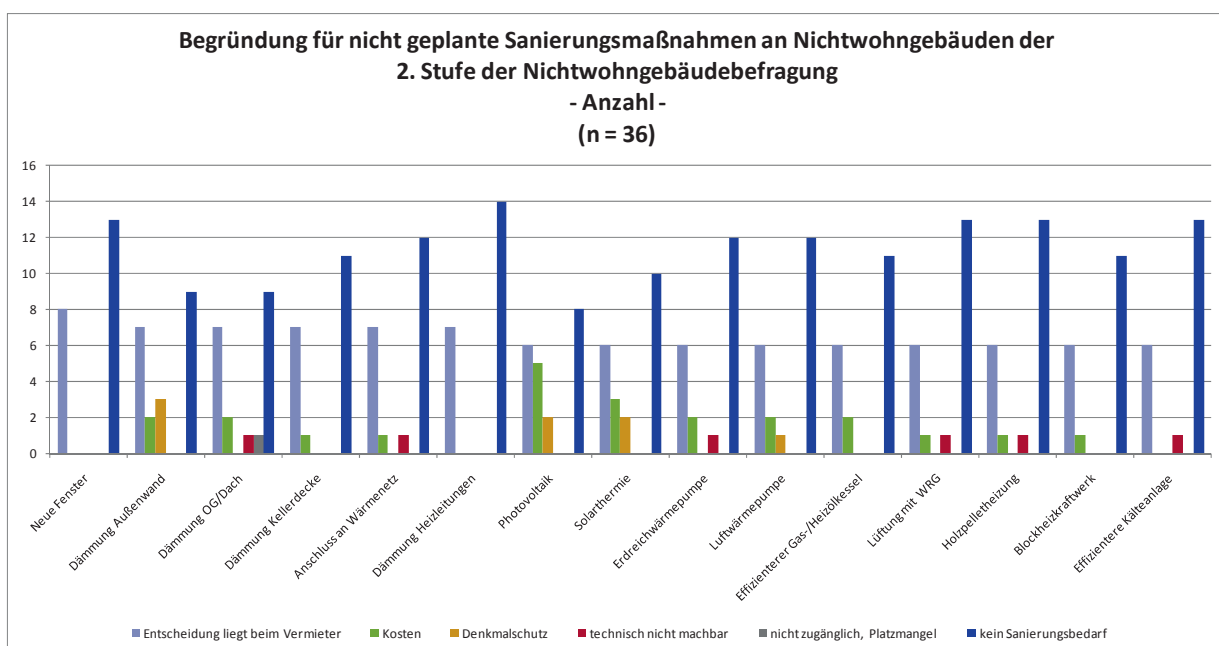


Abbildung 36 Gründe für nicht geplante Sanierungsmaßnahmen aus Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung (Quelle: Ecofys)

Es ist offensichtlich, dass oft die Überzeugung herrscht, dass bei dem eigenen Gebäude kein Sanierungsbedarf besteht (mind. in 38% der Fälle in denen Angaben zum Grund abgegeben wurden). Allerdings zeigen die obigen Auswertungen zur Qualität der Gebäudehülle und Anlagentechnik, dass deutlicher Sanierungsbedarf besteht. In den wenigen Fällen, in denen eine Wärmedämmung durchgeführt wurde, wurden nur moderate Dämmstärken verbaut. Bei den Fenstern zeigt sich zwar eine Sanierungsbereitschaft, jedoch wurden in den Gebäuden der Stichprobe keinerlei 3-fach-Verglasungen installiert. Zudem ist die starke Dominanz des Niedertemperaturkessels gegenüber dem Brennwertkessel deutlich zu erkennen, was ebenfalls ein Sanierungspotential birgt.

Immerhin 8 der 36 Befragten gaben an, dass die Entscheidung über potentielle Sanierungsmaßnahmen beim Vermieter liegt, weshalb keine Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden.

4.3 Thüringer Liegenschaftsmanagement (THÜLIMA)

Eine Auswertung der in 2.3 beschriebenen Daten des Thüringer Liegenschaftsmanagements (THÜLIMA) wurde für die folgenden Parameter durchgeführt:

- Anzahl der Gebäude
- Nettogrundfläche der Gebäude
- Durchschnittliche Gebäudegröße
- Durchschnittliche Energieverbräuche
- Energieträgerverteilung

Generell werden bei den folgenden Diagrammen die nur wenig vertretenen Gebäudetypen (< 5 Datensätze) farblich blasser dargestellt, so dass deutlich wird, dass die Aussagekraft geringer ist (bspw. bei den durchschnittlichen Gebäudegrößen oder durchschnittlichen Energieverbräuchen).

Die folgenden Diagramme zeigen die Anzahl- und Flächenverteilungen der von der THÜLIMA verwalteten Gebäudetypen.

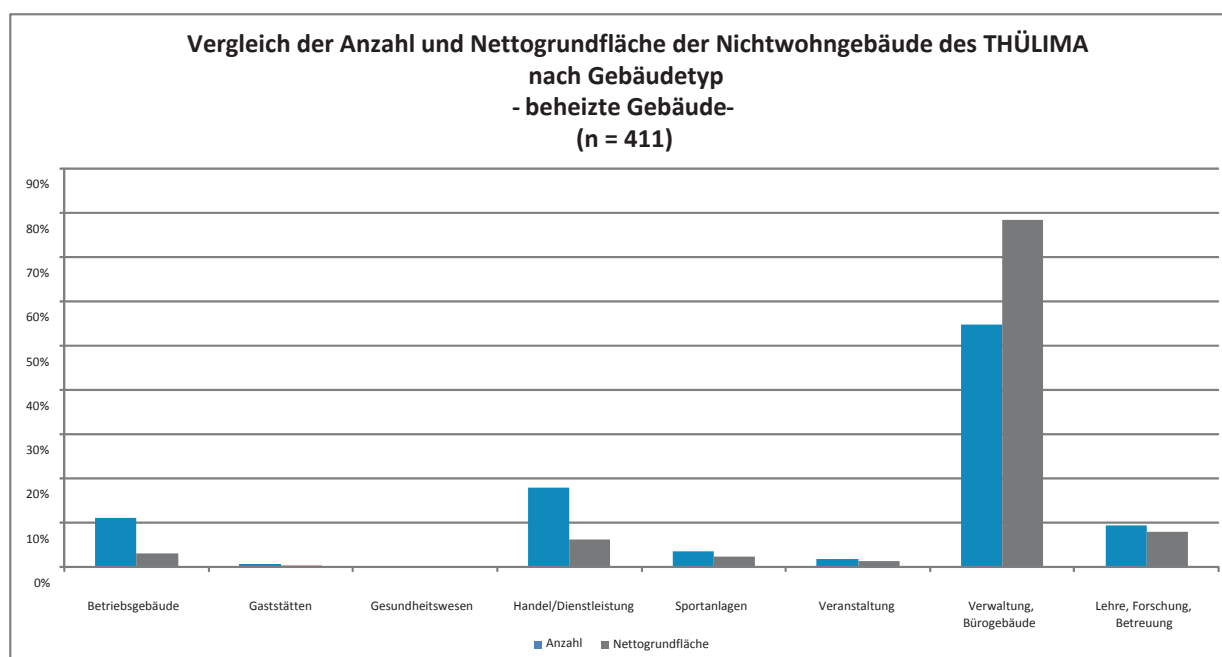


Abbildung 37 Anzahl und Nettogrundfläche der THÜLIMA-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp), beheizte Gebäude (Quelle: THÜLIMA)

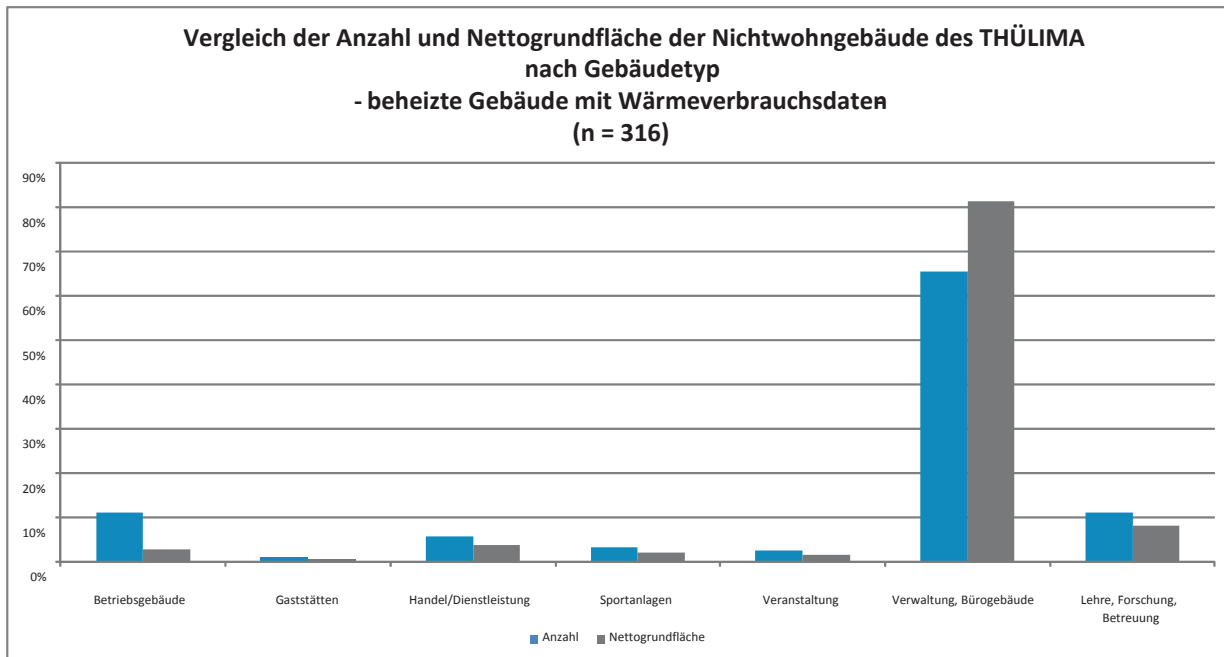


Abbildung 38 Anzahl und Nettogrundfläche der THÜLIMA-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp), beheizte Gebäude mit Wärmeverbrauchsdaten (Quelle: THÜLIMA)

Die obigen Abbildungen verdeutlichen, dass im Datenbestand der THÜLIMA sowohl in Anzahl als auch in Fläche der Gebäude die Kategorie „Verwaltung, Bürogebäude“ am stärksten vertreten ist. Selbst eine Aufsummierung der sechs weiteren Kategorien erreicht die Anzahl der Bürogebäude nicht. Die Gegenüberstellung der Anzahl mit der Nettogeschossfläche (NGF) zeigt außerdem auf, bei welchen Gebäudetypen z.B. eher kleinere Gebäude vorherrschen (Anzahl im Vergleich zur Fläche dominant, bspw. Handel/Dienstleistung und Betriebsgebäude).

Der Vergleich der Anzahl der beheizten Gebäude mit der Anzahl der beheizten Gebäuden, zu denen Wärmeverbrauchsdaten vorliegen, zeigt außerdem, dass zu ca. 25% der beheizten Gebäude keine verlässlichen Verbrauchsdaten vorliegen und dass der Anteil der sowieso bereits dominierenden Kategorie Verwaltung/Bürogebäude nochmals steigt (> 70% bzw. > 85%).

Da dem Thülima nur für 60-65% der relevanten Nichtwohngebäude auch Baujahre bekannt sind, weisen die beiden folgenden Diagramme eine gewisse Unsicherheit auf. Es zeigt sich, dass flächenmäßig deutlich die meisten Gebäude vor 1948 und auch noch eine hohe Zahl bis 1990 erbaut wurden.

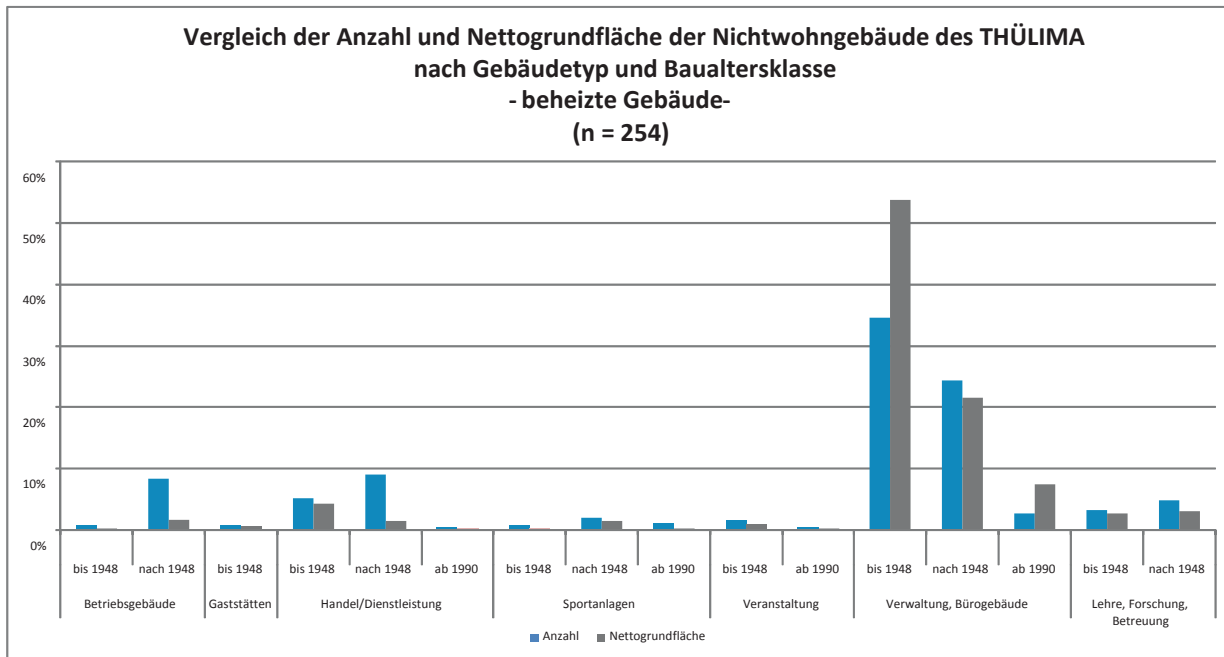


Abbildung 39 Anzahl und Nettogrundfläche der THÜLIMA-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp und Baualtersklasse), beheizte Gebäude (Quelle: THÜLIMA)

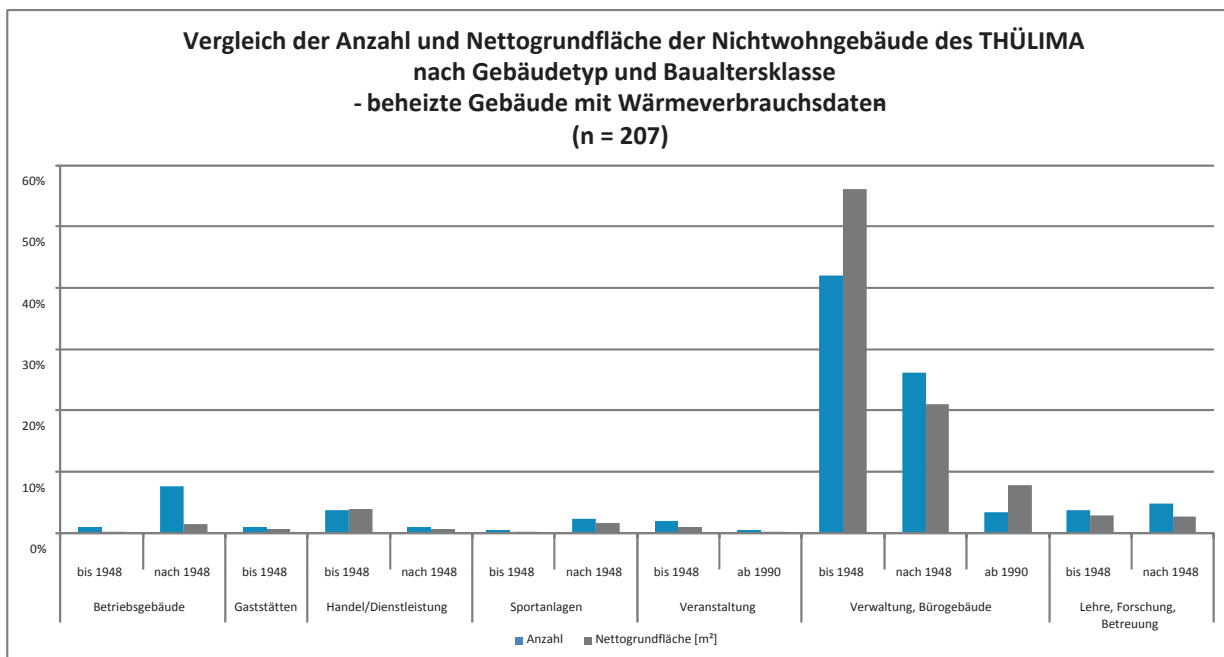


Abbildung 40 Anzahl und Nettogrundfläche der THÜLIMA-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp und Baualtersklasse), beheizte Gebäude mit Wärmeverbrauchsdaten (Quelle: THÜLIMA)

Bei der größten Datenquelle (Bürogebäude) lässt sich eine klare Tendenz der Nichtwohngebäudegrößen erkennen. Im Zeitraum ab 1990 wurden die größten Gebäude und von 1949-1990 die kleinsten Gebäude gebaut.

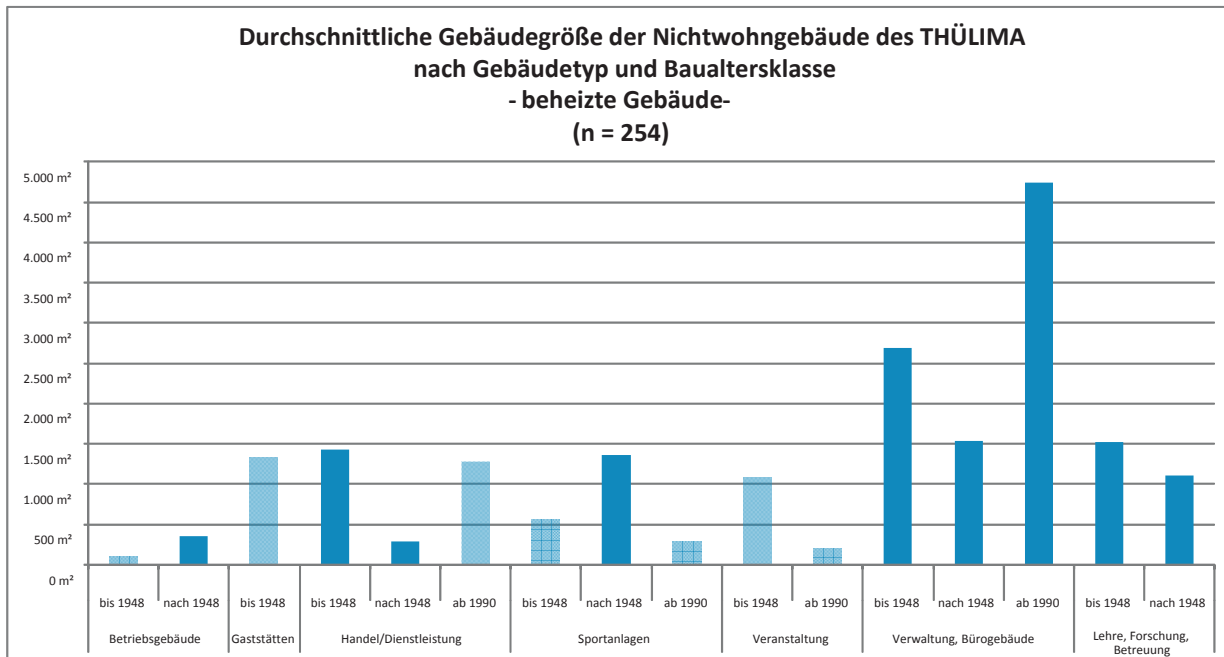


Abbildung 41 Gebäudegröße der THÜLIMA-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp und Baualtersklasse), beheizte Gebäude (Quelle: THÜLIMA)

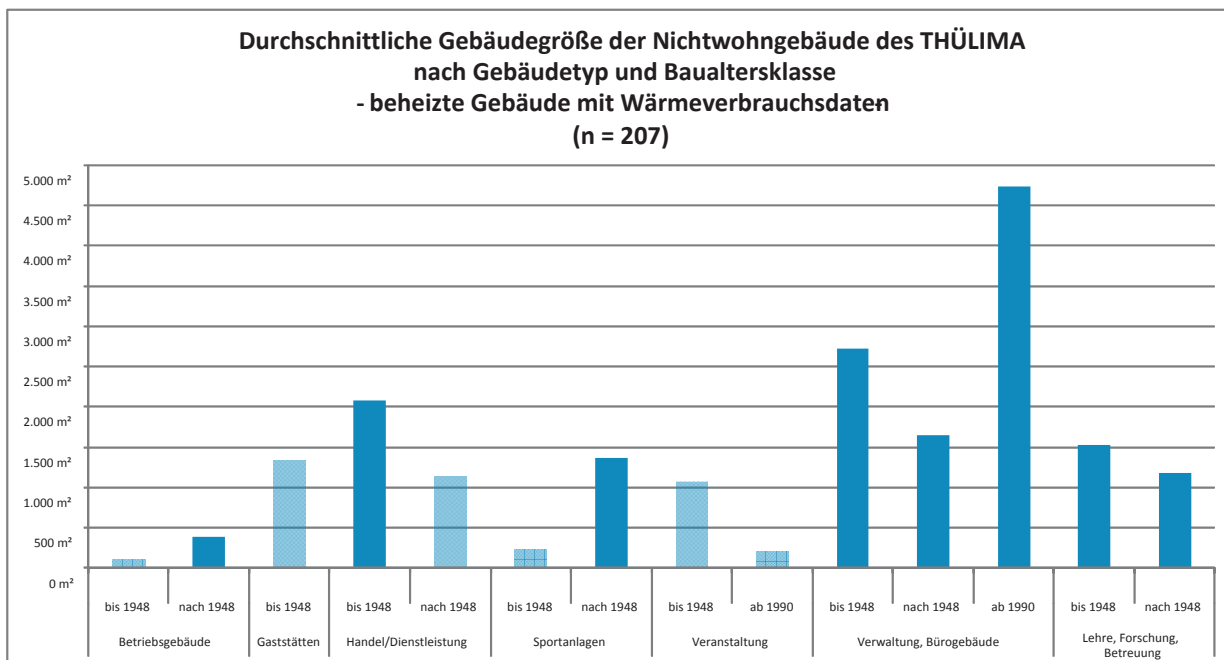


Abbildung 42 Gebäudegröße der THÜLIMA-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp und Baualtersklasse), beheizte Gebäude mit Wärmeverbrauchsdaten (Quelle: THÜLIMA)

Die Energieverbrauchsdaten des Thüringer Liegenschaftsmanagements liegen z.Z. nur liegenschaftsbezogen vor und werden über das Energie- und Medieninformationssystem (EMIS) flächengewichtet umgelegt. Das bedeutet, dass Gebäude unterschiedlicher Qualität, die zu einer Liegenschaft gehören, sich gegenseitig ausgleichen können, so dass der Eindruck entstehen kann, dass insgesamt kein Handlungsbedarf besteht.

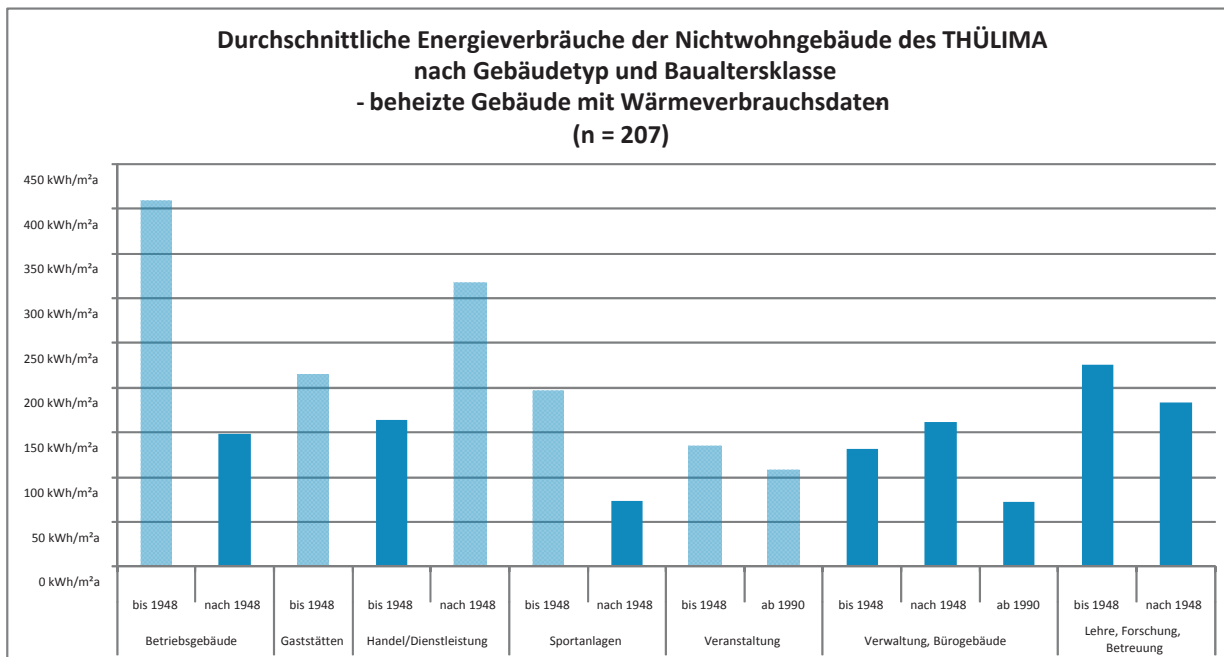


Abbildung 43 Energieverbräuche der THÜLIMA-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp und Baualtersklasse), beheizte Gebäude mit Wärmeverbrauchsdaten (Quelle: THÜLIMA)

Dennoch kann man am Beispiel der am häufigsten vertretenen Gebäude (Bürogebäude) ablesen, dass die energetisch besten Gebäude nach 1990 gebaut wurden – als Folge der höheren ordnungsrechtlichen Ansprüche an den Wärmeschutz. Darauf folgen die vermutlich bereits teilweise sanierten Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden. Das gleiche Bild (bis auf die Gebäude ab 1990) bestätigt sich in der Kategorie Lehre/Forschung/Betreuung.

In einem zweiten Schritt wurden anhand einer Bauwerkszuordnungskatalogs-Zuordnung die ausgewerteten Energieverbräuche mit denen der BMVBS-Veröffentlichung [BMVBS 2009] verglichen, um die energetische Qualität der Gebäude besser einordnen zu können. Da [BMVBS 2009] Vergleichswerte sowohl als Verbrauchswerte (noch aus der Zeit der EnEV 2007) als auch für die meisten Gebäudetypen als Bedarfs-
werte (Bezug EnEV 2009) angibt und diese sich teils stark unterscheiden, wurden im folgenden Diagramm beide Vergleichswerte aufgeführt.

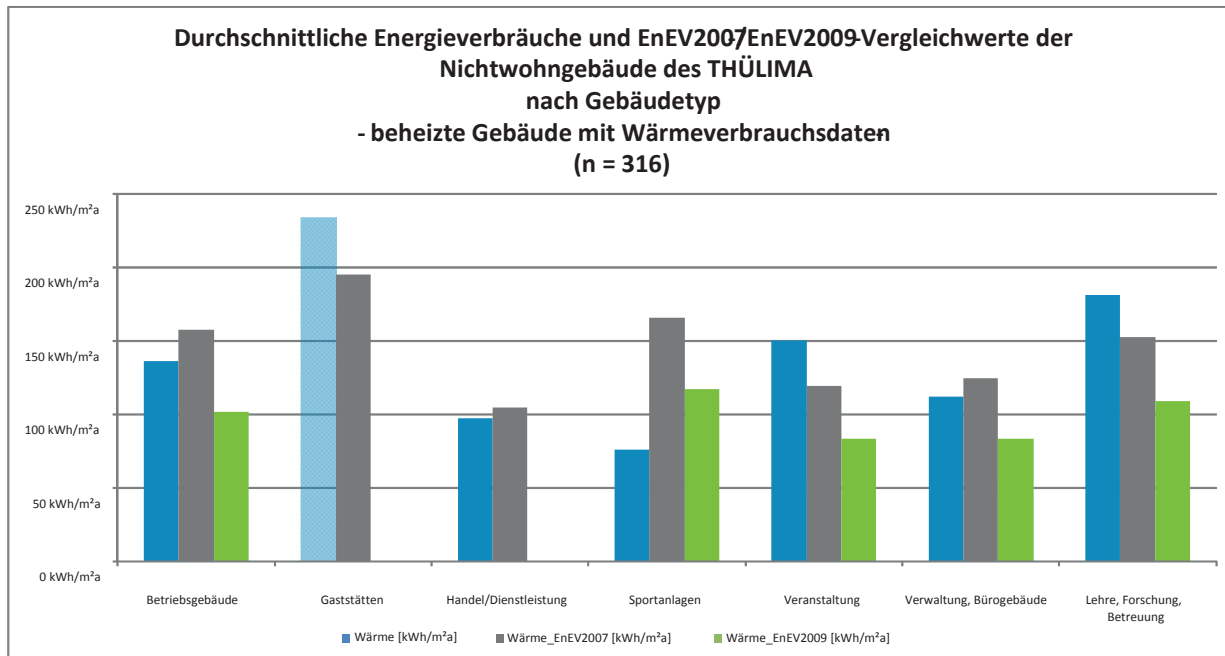


Abbildung 44 Energieverbräuche und EnEV2007- bzw. EnEV2009-Vergleichswerte der THÜLIMA-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp), beheizte Gebäude mit Wärmeverbrauchsdaten (Quelle: THÜLIMA)

Es zeigt sich, dass wenn Vergleichswerte ermittelt werden konnten, die aktuellen Energieverbräuche in den repräsentativsten Kategorien (Verwaltung/Bürogebäude: 66%, Lehre/Forschung/Betreuung: 11%) nahe an den Verbrauchswerten, die zur Zeit der EnEV2007 erhoben wurden - jedoch deutlich über dem EnEV2009-Bedarfswerten liegen.

Die Energieträgerinformationen liegen bei allen Liegenschaften des THÜLIMA vor. Aus der Betrachtung ausgeschlossen wurden die Gebäude ohne Heizung und solche mit anteilmäßig gering vorkommenden sonstigen Versorgungsoptionen. In den beiden folgenden Diagrammen zeigt sich bei den mit Fernwärme versorgten Gebäuden ein großer Unterschied zwischen einer nach Anzahl und einer nach der Fläche gewichteten Betrachtung, da mit Fernwärme versorgte Gebäude in der Regel eine deutlich höhere Fläche aufweisen, ein Effekt, der bereits aus der Wohngebäudeuntersuchung bekannt ist.

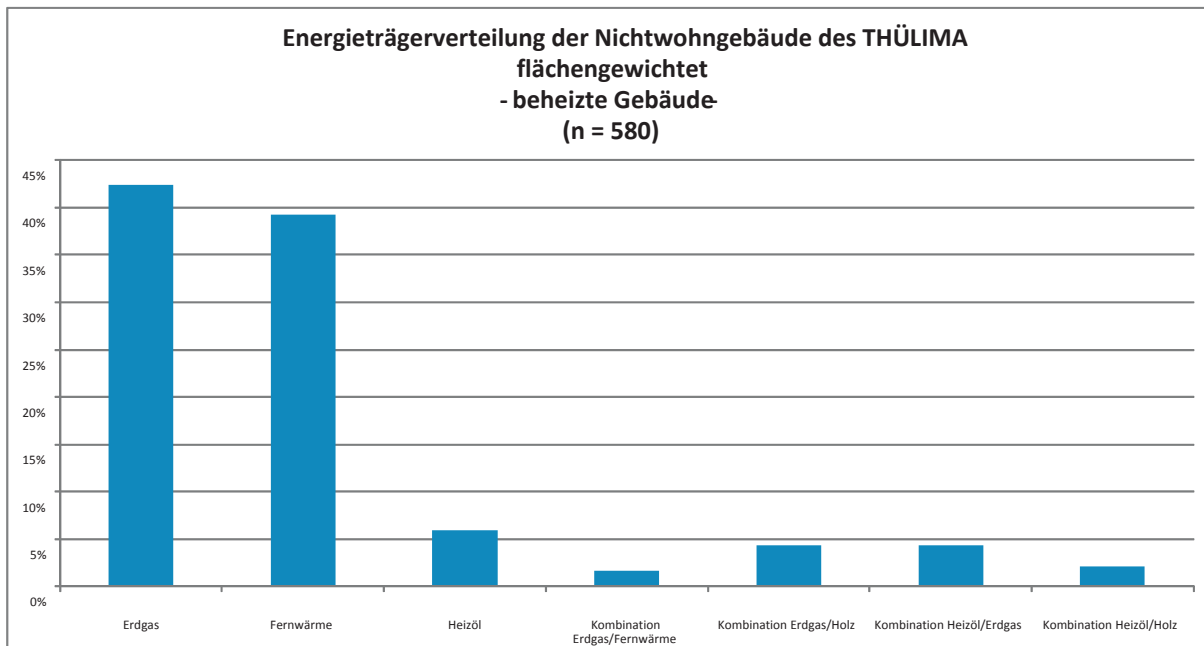


Abbildung 45 Energieträgerverteilung der THÜLIMA-Nichtwohngebäude, beheizte Gebäude, flächengewichtet (Quelle: THÜLIMA)

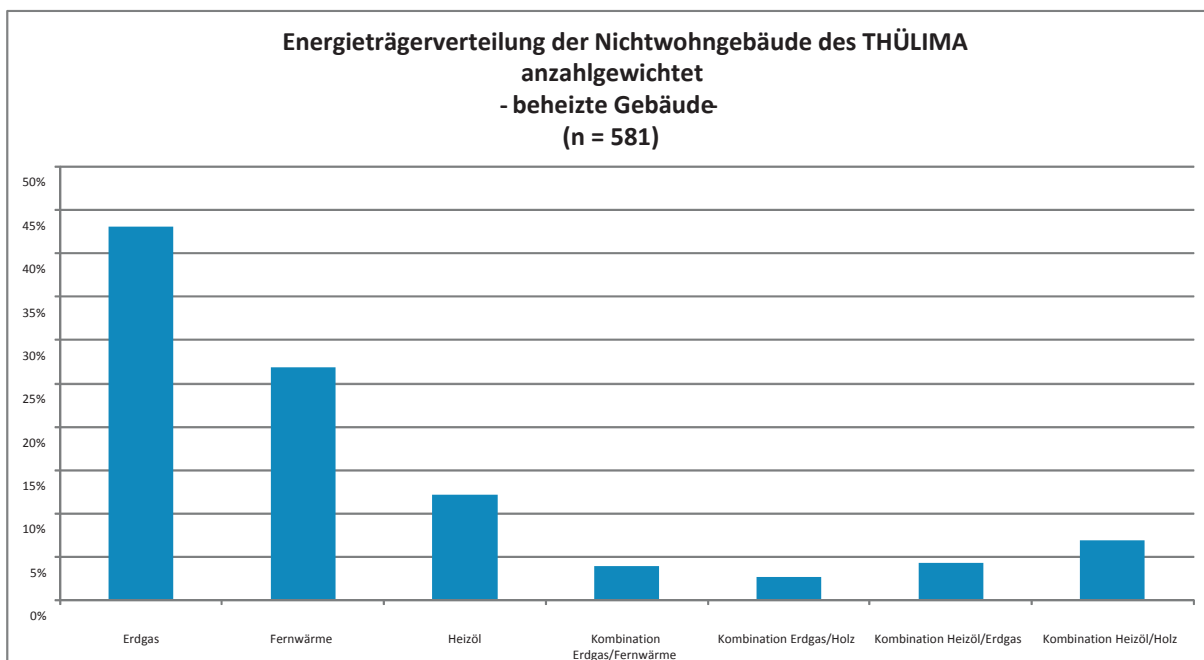


Abbildung 46 Energieträgerverteilung der THÜLIMA-Nichtwohngebäude, beheizte Gebäude, anzahlgewichtet (Quelle: THÜLIMA)

Es wird sehr deutlich, dass Erdgas und Fernwärme die dominierenden Energieträger darstellen (anzahlgewichtet...flächengewichtet, Erdgas: 43...42%, Fernwärme: 26...39%), gefolgt von Heizöl (12...6%) und Kombinationen von Energieträgern (7...4%).

Es folgt, dass eine flächenmäßig gewichtete Betrachtung aufschlussreicher ist. Daher wurde auf dieser Grundlage eine weitere Differenzierung nach den Baualtersklassen und für die beheizten (oberes Diagramm), sowie die beheizten Gebäude mit Wärmeverbrauchsdaten (unteres Diagramm) durchgeführt. Dabei ist zu beachten, dass das Aufsummieren innerhalb einer Baualtersklasse zu 100% führt.

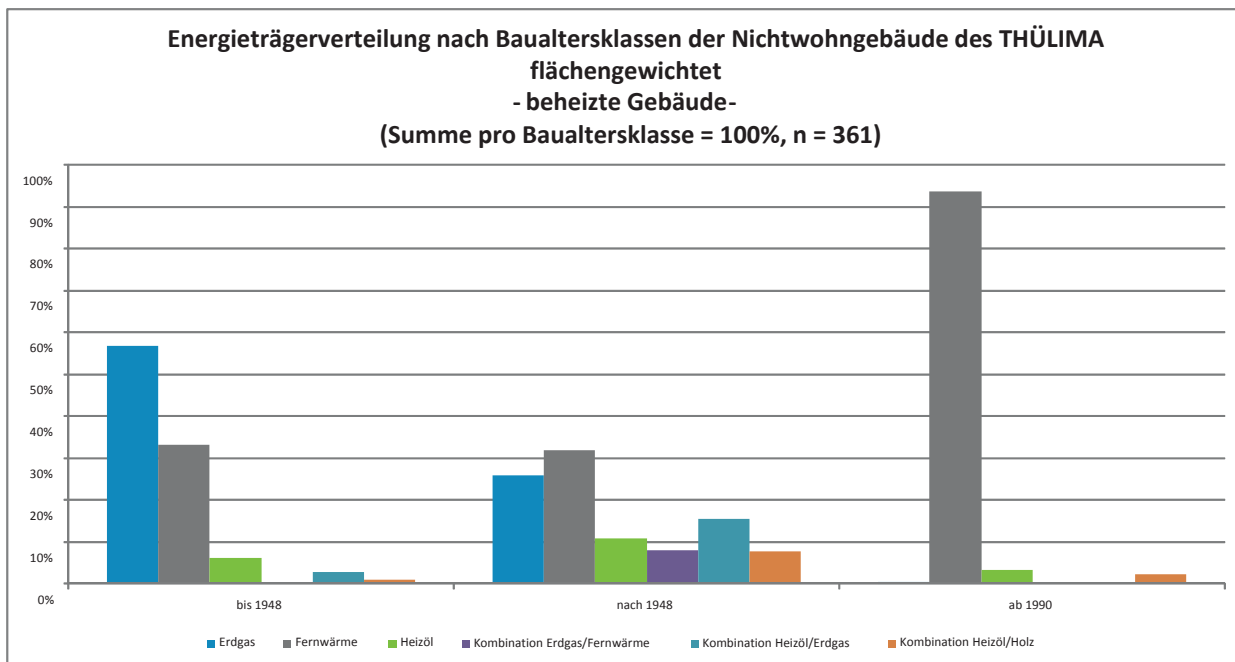


Abbildung 47 Energieträgerverteilung der beheizten THÜLIMA-Nichtwohngeb., flächengewichtet (Quelle: THÜLIMA)

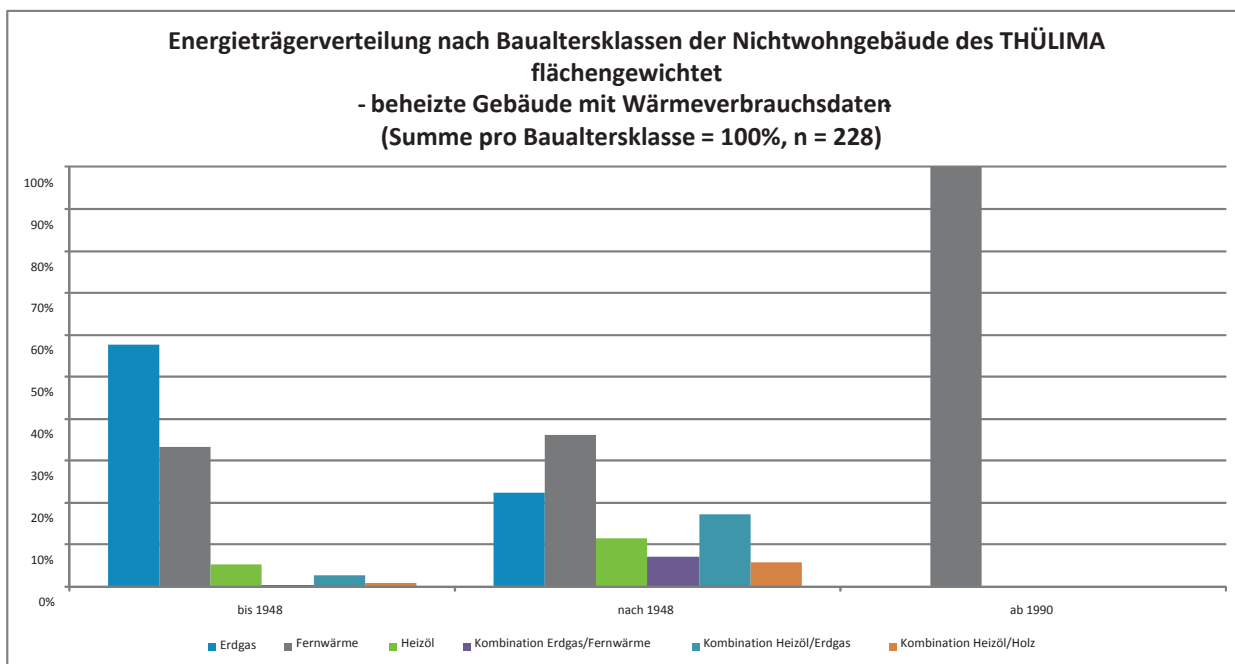


Abbildung 48 Energieträgerverteilung der beheizten THÜLIMA-Nichtwohngebäude, Gebäude mit Wärmeverbrauchsdaten, flächengewichtet (Quelle: THÜLIMA)

Es zeigt sich, dass der Anteil der mit Erdgas beheizten Gebäude in den Jahren vor 1948 am höchsten ist, wohingegen die Versorgung mit Fernwärme bei der Baualtersklasse ab 1990 dominiert (100%). Der Energieträger Heizöl war besonders in der Baualtersklasse zwischen 1949 und 1990 – als Einzelenergieträger und in Kombination – populär in den Nichtwohngebäuden im Bestand des THÜLIMA.

Eine sehr aufschlussreiche Darstellung über die Häufigkeit der Verwendung der verschiedenen Energieträger nach Gebäudetyp zeigt das folgende Diagramm. Dabei ist zu beachten, dass für jeden Gebäudetyp das Aufsummieren der einzelnen Energieträgeranteile zu 100% führt.

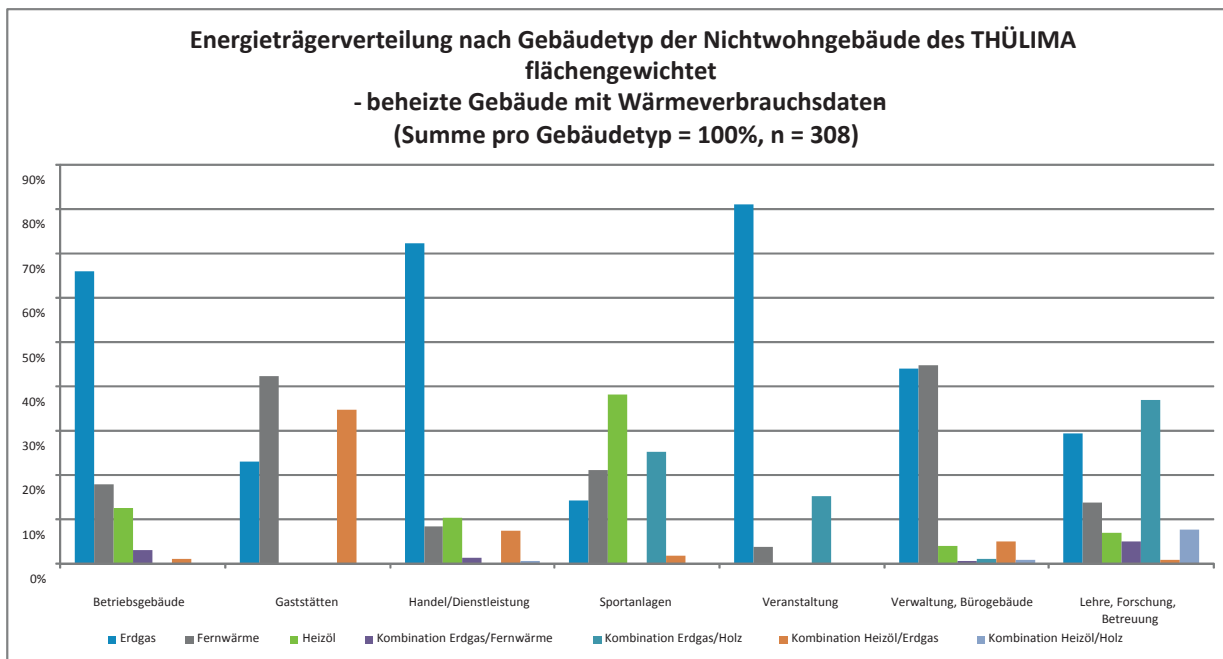


Abbildung 49 Energieträgerverteilung der THÜLIMA-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp), beheizte Gebäude, flächengewichtet (Quelle: THÜ-LIMA)

Die obige Abbildung zeigt, dass Erdgas vorwiegend in den Betriebsgebäuden, den Veranstaltungsgebäuden und im Handels-/Dienstleistungssektor überwiegt (> 70%). Nahezu ausgeglichen zwischen Erdgas und Fernwärme präsentiert sich die am stärksten vertretene Kategorie Verwaltung/Bürogebäude. Ein leichtes Übergewicht in Richtung der Fernwärme zeichnet sich für die Gaststätten ab. Zudem zeigt sich, dass das Heizöl für die Sportanlagen mit knapp 40% sogar der dominante Energieträger ist. Kombinationen von Brennstoffen werden vorwiegend in den Kategorien Lehre/Forschung/Betreuung und Sportanlagen (Erdgas/Holz > 35% bzw. > 25%), sowie bei den Gaststätten (Heizöl/Erdgas = 35%) angewendet.

4.4 Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (TMLV)

Die Energieeinsparverordnung sieht vor, dass Gebäude, die eine Nutzfläche von 1000 m² übersteigen, einen hohen Publikumsverkehr haben und für öffentliche Dienstleistungen stehen, eine Energieausweis-Aushangpflicht haben (EnEV §16, Absatz 3). Die Energieausweise müssen für diese Gebäude ab dem 01. Juli 2009 ausgestellt und ausgehändigt werden.

Dieser Vorgabe der EnEV 2009 ist das Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (TMLV) im Jahr 2009 nachgekommen, indem es für die relevanten Gebäude einen Energieverbrauchsausweis durch das Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr (TLBV) erstellen ließ.

Die Auswertung dieser Energieausweise wurde für die folgenden Parameter durchgeführt:

- Anzahl der Energieausweise
- Anzahl der Gebäude
- Durchschnittliche Nettogrundfläche (NGF) der Energieausweise
- Durchschnittliche Nettogrundfläche (NGF) der Gebäude
- Durchschnittliche Energieverbräuche und Vergleichswerte der Energieausweise

Der Grund für die Differenzierung nach Anzahl der Energieausweise und Anzahl der Gebäude mit Energieausweis liegt darin, dass Energieverbrauchsausweise auch für einen aus mehreren Gebäuden bestehenden Gebäudekomplex ausgestellt werden, solange dezentrale Messeinrichtungen nicht vorhanden sind.

Leider erlauben die auszugsweise aus den Energieausweisen zusammengefassten Daten bislang keine Differenzierung nach Baualtersklasse, Energieträger oder Baujahr der Anlagentechnik. Es ist davon auszugehen, dass sich dieser Datensatz des TMLV zumindest teilweise mit den oben ausgewerteten Daten des Thülima überschneidet. Da es keine eindeutigen Gebäudeschlüssel gibt, die von beiden Institutionen verwendet werden, war eine diesbezügliche Auswertung im Rahmen des Projektes nicht möglich.

Bei den folgenden Diagrammen werden die nur selten vertretenen Gebäudetypen (< 5 Datensätze) farblich blasser dargestellt, so dass deutlich wird, dass ihre Aussagekraft geringer ist.

Die beiden folgenden Abbildungen zeigen die Anzahl der Energieverbrauchsausweise und der Einzelgebäude nach Gebäudetypen.

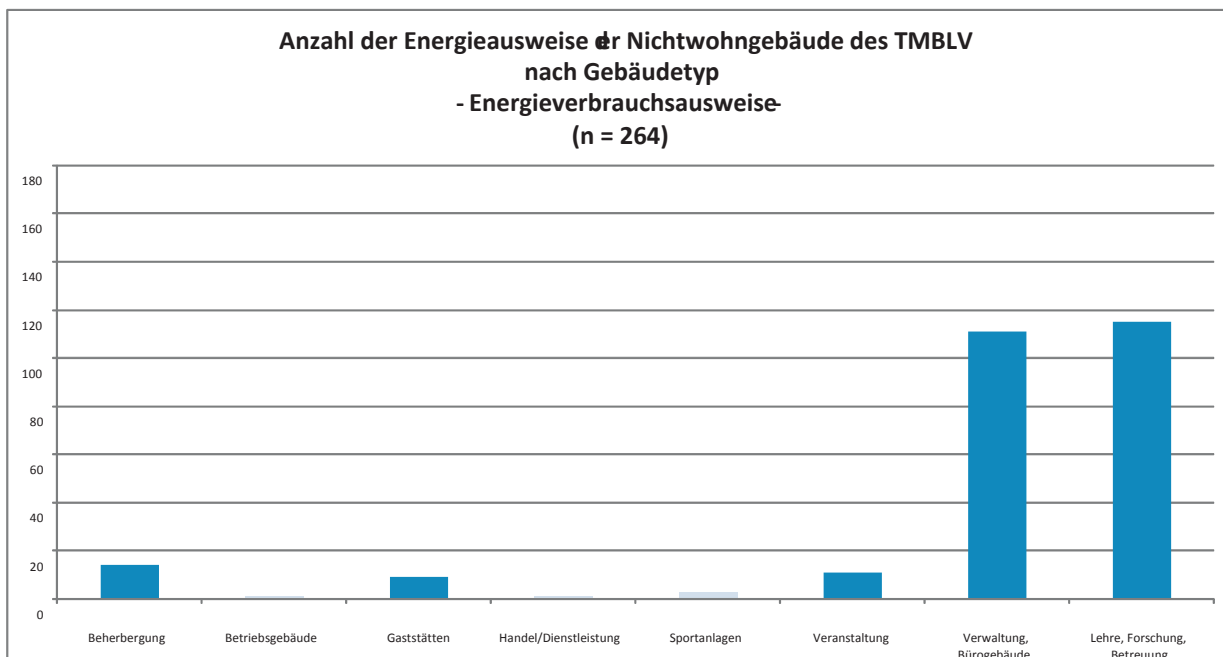


Abbildung 50 Anzahl der Energieausweise der TMBLV-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp) (Quelle: TMBLV)

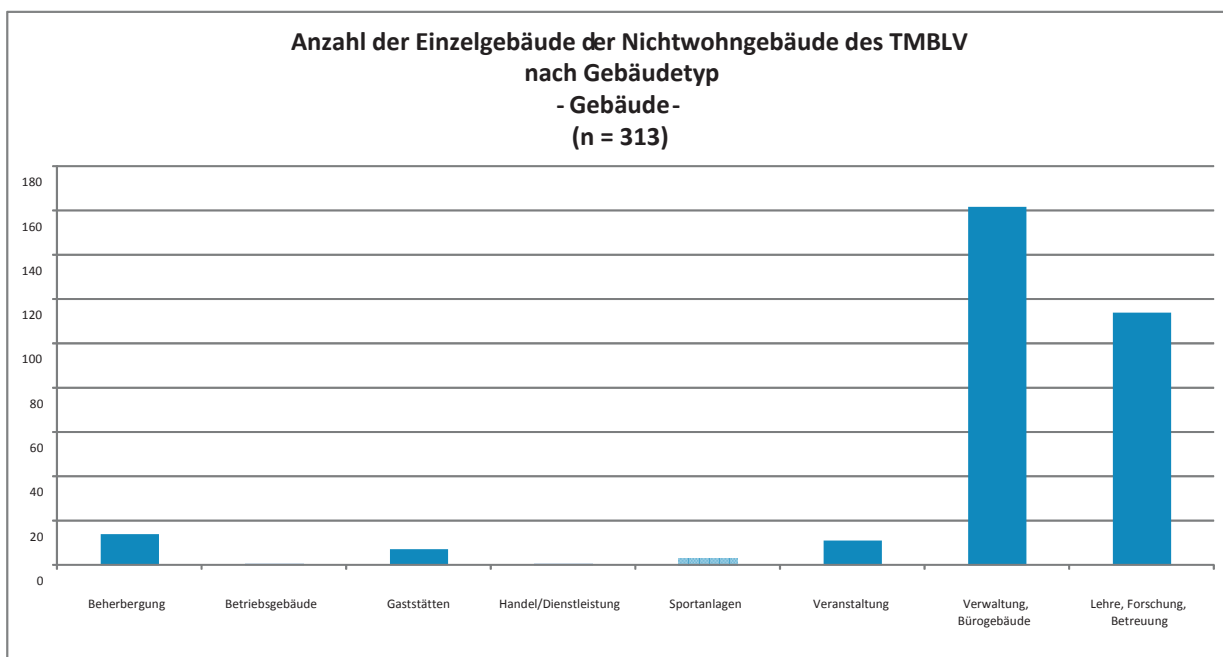


Abbildung 51 Anzahl der Gebäude mit Energieausweis der TMBLV-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp) (Quelle: TMBLV)

Es wird deutlich, dass die Mehrzahl der Energieausweise in die Kategorien Verwaltung/Bürogebäude und Lehre/Forschung/Betreuung eingeordnet werden können (je > 110 Ausweise).

Zudem verbleiben drei Kategorien mit jeweils ca. 10 bis 15 Energieausweisen: Beherbergung, Gaststätten und Veranstaltung. Ähnlich verhält sich die gebäudegenaue Betrachtung, jedoch mit dem Unterschied, dass offenbar nur bei den Verwaltungsgebäuden für Gebäudekomplexe Energieausweise ausgestellt wurden. Die Anzahl der Gebäude liegt hier um 47% höher als die Anzahl der Energieausweise. Bei den folgenden Diagrammen wird die mittlere Nettogrundfläche pro Energieausweis und für die Einzelgebäude untersucht. Das Betriebsgebäude entfällt, da hier keine NGF vorhanden war.

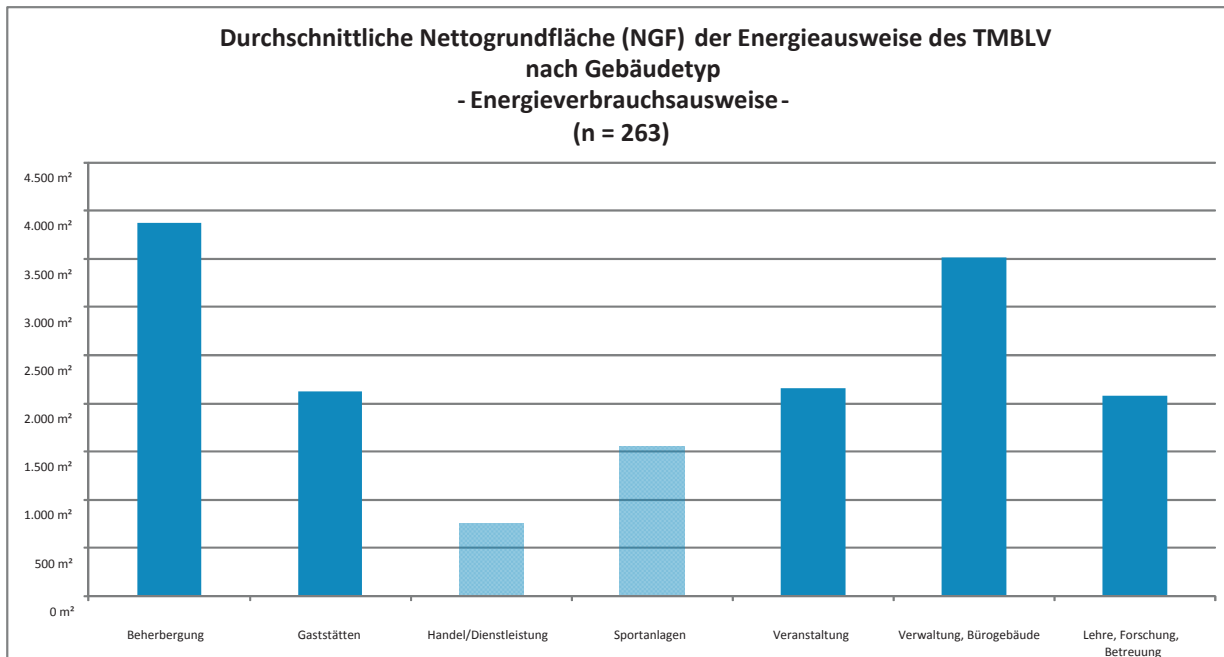


Abbildung 52 Durchschnittliche NGF der Energieausweise der TMBLV-NWG (nach Gebäudetyp) (Quelle: TMBLV)

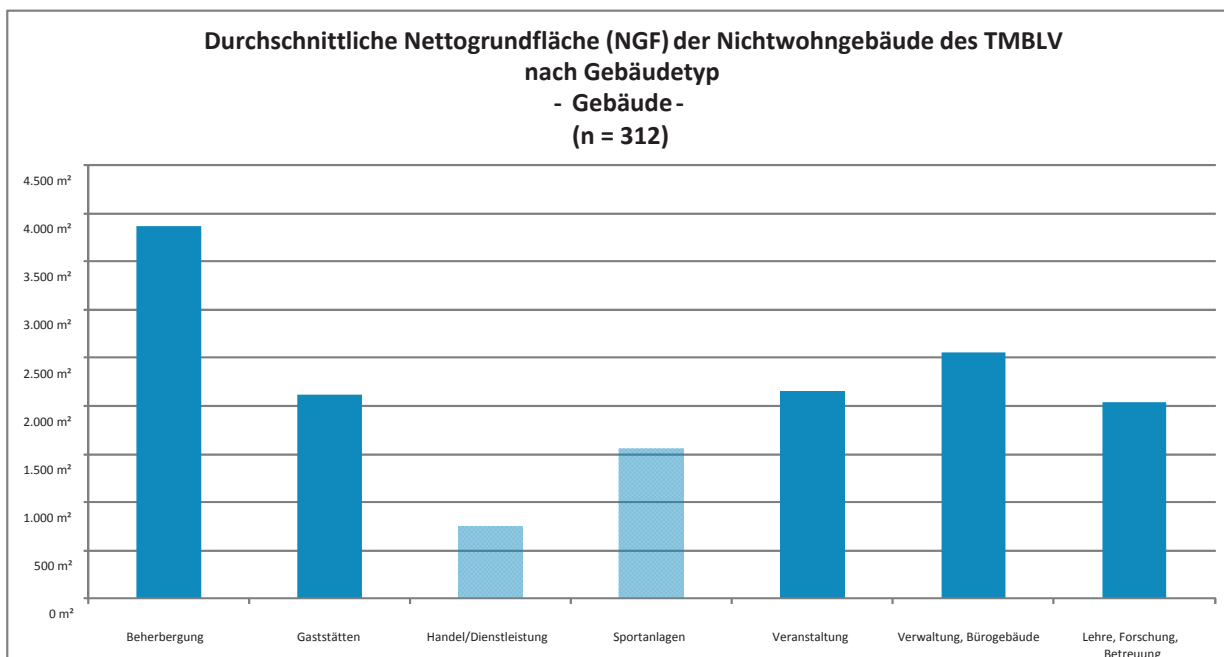


Abbildung 53 Durchschnittliche Nettogrundfläche der Gebäude der TMBLV-NWG (nach Gebäudetyp) (Quelle: TMBLV)

Aus den obigen Abbildungen wird deutlich, dass die größten Einzelgebäude oder Gebäudegruppen in den Kategorien Beherbergung ($> 3.500 \text{ m}^2$) und Verwaltung/Bürogebäude auftauchen ($> 3.500 \text{ m}^2$ bzw. $> 2.500 \text{ m}^2$ für Einzelgebäude). Die Gaststätten, Veranstaltungsgebäude und Gebäude der Lehre, Forschung, Betreuung rangieren im Bereich knapp über 2.000 Quadratmetern Nettogrundfläche.

Analog zur Untersuchung der Daten der THÜLIMA wurden zur besseren Einschätzbarkeit der energetischen Qualität der Gebäude auch bei der folgenden Abbildung anhand einer Bauwerkszuordnungskatalogs-Zuordnung die ausgewerteten Energieverbräuche mit denen der BMVBS-Veröffentlichung [BMVBS 2009] verglichen. Da sich die dort aufgeführten Vergleichswerte sowohl für die EnEV 2007 als auch für die EnEV 2009 differenzieren lassen und diese sich stark in ihren Anforderungen unterscheiden, wurden im folgenden Diagramm beide aufgeführt.

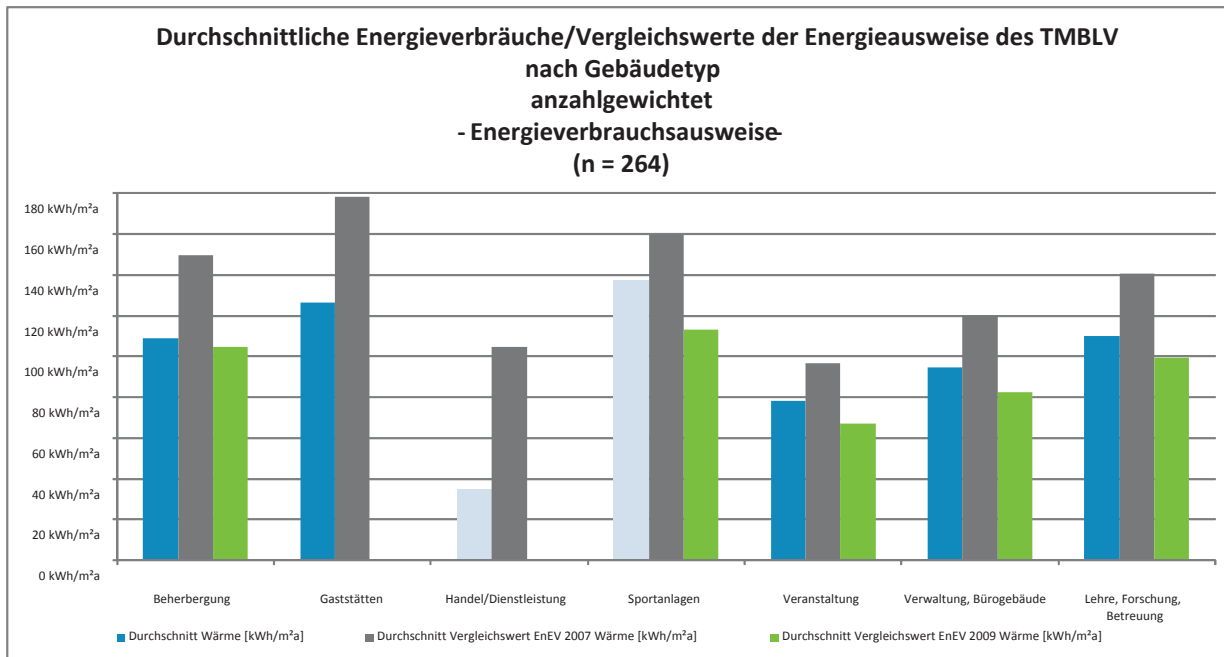


Abbildung 54 Durchschnittliche Energieverbräuche und EnEV2007- bzw. EnEV2009-Vergleichswert der Energieausweise der TMBLV-Nichtwohngebäude (nach Gebäudetyp, anzahlgewichtet (Quelle: TMBLV)

Im Vergleich zu den EnEV2007-Vergleichswerten liegen die durchschnittlichen Energieverbräuche der Energieausweise der Kategorien mit relevanter Größenordnung (Beherbergung, Veranstaltung, Verwaltung/Bürogebäude, Lehre/Forschung/Betreuung) immer (teils deutlich) darunter. Vergleicht man die Verbräuche jedoch mit den Vergleichswerten der EnEV 2009, so liegen sie bei allen Gebäudetypen mit mehr als 5 untersuchten Gebäuden immer – allerdings relativ knapp – darüber. Im Vergleich zu den Gebäuden der Thülima liegen die Werte niedriger.

Bei den durch das Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr (TLBV) ausgestellten Energieverbrauchsausweisen wurden für insgesamt 83 der Gebäude bzw. in Einzelfällen für Gebäudekomplexe auch Modernisierungsempfehlungen ausgesprochen.

In absteigender Reihenfolge Ihrer Häufigkeit sind die Modernisierungsempfehlungen im folgenden Diagramm dargestellt.

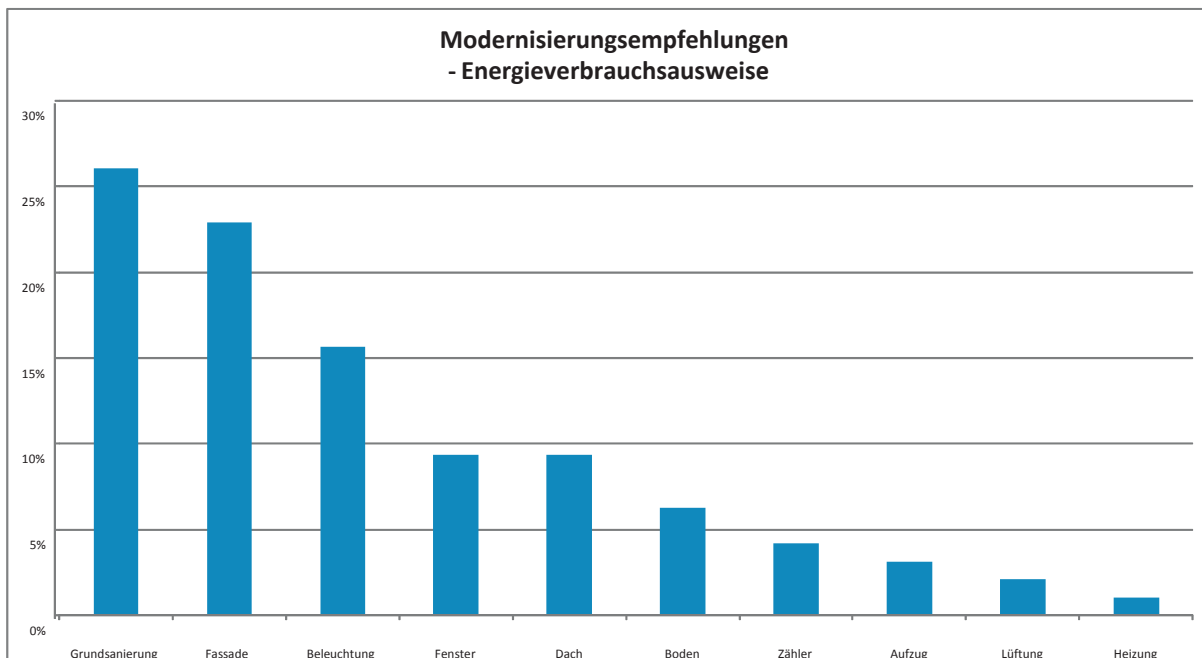


Abbildung 55 Modernisierungsempfehlungen (gruppiert nach Themengebieten) aus den TMBLV-Energieausweisen (Quelle: TMBLV)

Es zeigt sich, dass eine Grundsanierung oder eine Fassadensanierung in mehr als 20% der Fälle empfohlen wird, gefolgt von einer Steigerung der Beleuchtungseffizienz (ca. 15%) und den weiteren Bauteilen Fenster und Dach (ca. 9%) und Boden (ca. 6%). Weiterhin werden der Einbau von Zählern (sowohl für Strom als auch Wärme) empfohlen, bevor anlagentechnische Maßnahmen wie die energetische Sanierung der Aufzüge bzw. die Erneuerung der Lüftung und Heizung angeführt werden.

4.5 Krankenhausuntersuchung

Wie in Kapitel 2.5 beschrieben, wurde mit Hilfe eines Serienbriefes an die 44 Krankenhäuser, die Mitglied in der Landeskrankenhausesellschaft Thüringen e.V. sind, eine Kurzbefragung durchgeführt. Von sechs der angeschriebenen Krankenhäuser gab es eine Rückmeldung in Form von ausgefüllten Fragebögen per Fax.

Die Auswertung erstreckt sich über die folgenden Parameter (nach Baualtersklasse):

- Nettogrundflächen der einzelnen Krankenhäuser
- Energieträger
- Energieverbräuche
- Häufigkeit und Fläche erneuerbarer Energien (Photovoltaik, Solarthermie)
- Geplante Sanierungsmaßnahmen
- Gründe für nicht geplante Sanierungsmaßnahmen

Es ist auffällig, dass sich fast ausschließlich Krankenhäuser die nach 1990 erbaut wurden, auf den verschickten Serienbrief zurückgemeldet haben. Lediglich bei einem Krankenhaus wurde ein Gebäudeteil vor 1990 erbaut, weswegen es in die Kategorie „nach 1948“ einsortiert wurde.

Zunächst werden die Nettogrundflächen der Krankenhäuser (nach Baualtersklassen) in der folgenden Abbildung untersucht.

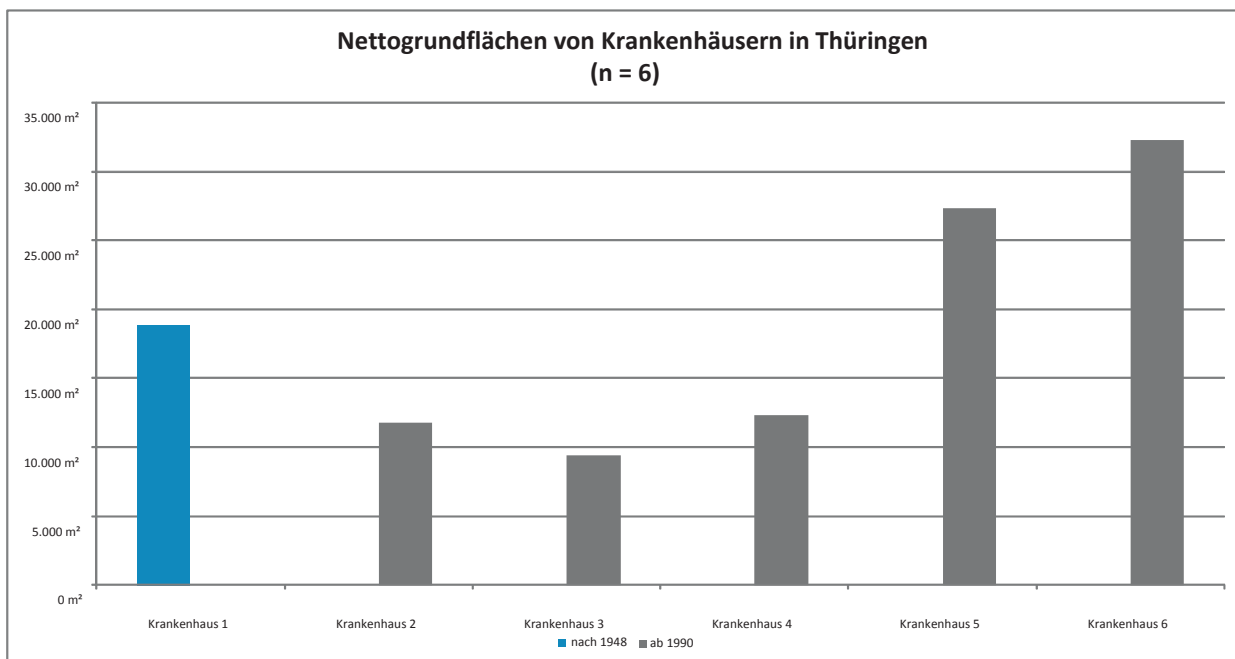


Abbildung 56 Nettogrundflächen von Krankenhäusern in Thüringen (Quelle: Ansprechpartner Krankenhäuser)

Es zeigt sich, dass die untersuchten Krankenhäuser eine Bandbreite von 10.000 bis 32.000 Quadratmetern aufweisen.

Weiterhin werden die verwendeten Energieträger nach Baualtersklasse dargestellt.

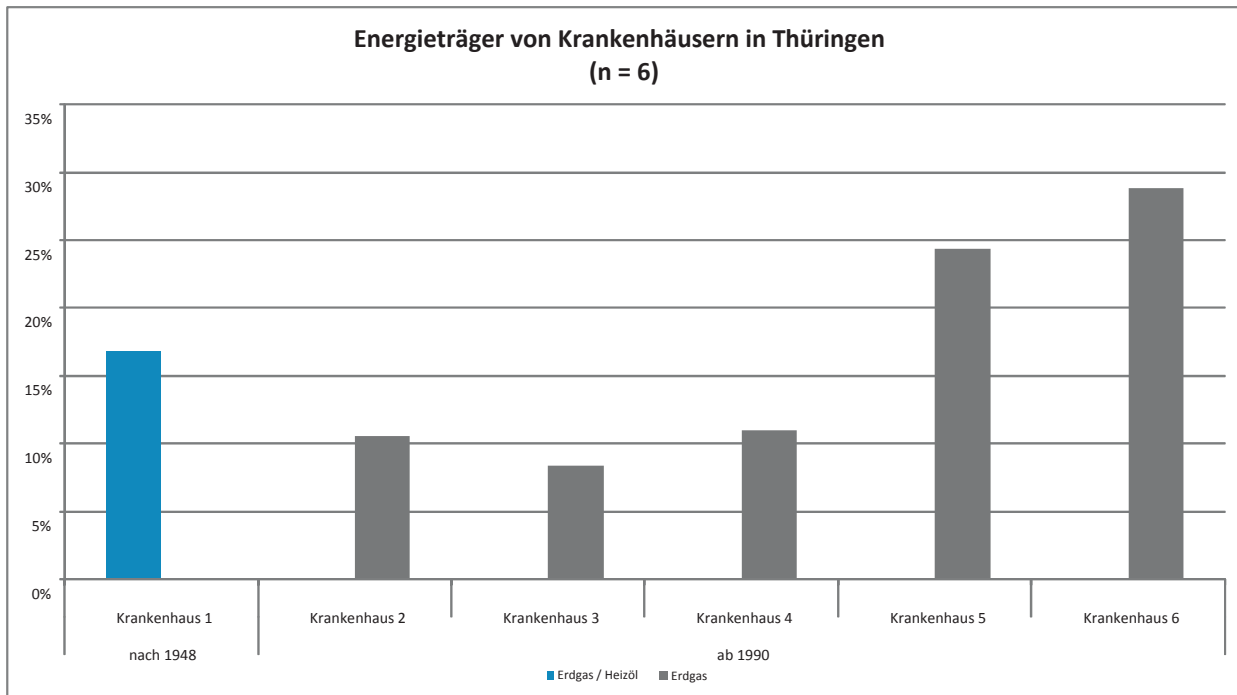


Abbildung 57 Energieträger von Krankenhäusern in Thüringen, flächengewichtet (Quelle: Ansprechpartner Krankenhäuser)

Das erste Krankenhaus in der obigen Grafik ist das einzige der untersuchten Krankenhäuser, das teilweise mit Heizöl beheizt wird. Dabei ist davon auszugehen, dass der ältere Gebäudeteil aus dem Jahr 1982 mit Heizöl und der Neuere aus dem Jahr 2004 mit Erdgas beheizt wird. Daraus folgt, dass über 90% der untersuchten Krankenhausflächen mit Erdgas beheizt werden.

Zudem wurden die Energieverbräuche für Heizung und Warmwasser von den befragten Krankenhäusern angegeben. Das Ergebnis ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

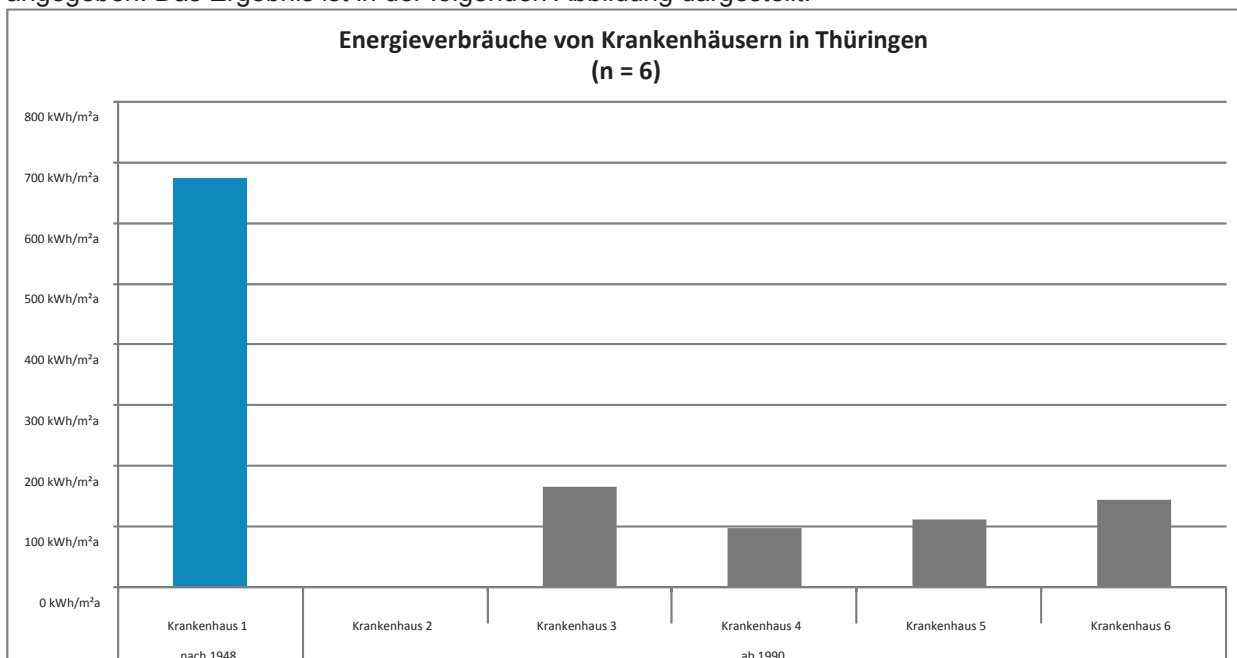


Abbildung 58 Energieverbräuche von Krankenhäusern in Thüringen (Quelle: Ansprechpartner Krankenhäuser)

Bis auf eine Ausnahme mit einem Verbrauch von mehr als 650 kWh/m²a bewegen sich die Kennwerte etwa zwischen 100 und 165 kWh/m²a. Vergleicht man diese Werte mit den EnEV2007- (360 kWh/m²a) und

EnEV2009-Werten² (250 kWh/m²a) aus [BMVBS 2009], so kann man feststellen, dass die neueren Krankenhäuser diese den Gebäudebestandsdurchschnitt charakterisierenden Grenzwerte deutlich unterschreiten.

Der wichtigste Teil der Krankenhausuntersuchung zielte jedoch auf die geplanten Sanierungsmaßnahmen ab, die in der folgenden Abbildung dargestellt werden. Dabei wird eine Unterscheidung nach dem Zeitraum, in dem die Maßnahme durchgeführt werden soll, vorgenommen. Dabei gab es die Möglichkeiten zwischen „nicht geplant“, in weniger als einem Jahr (< 1 Jahr) und in weniger als fünf Jahren (< 5 Jahre) geplant zu wählen.

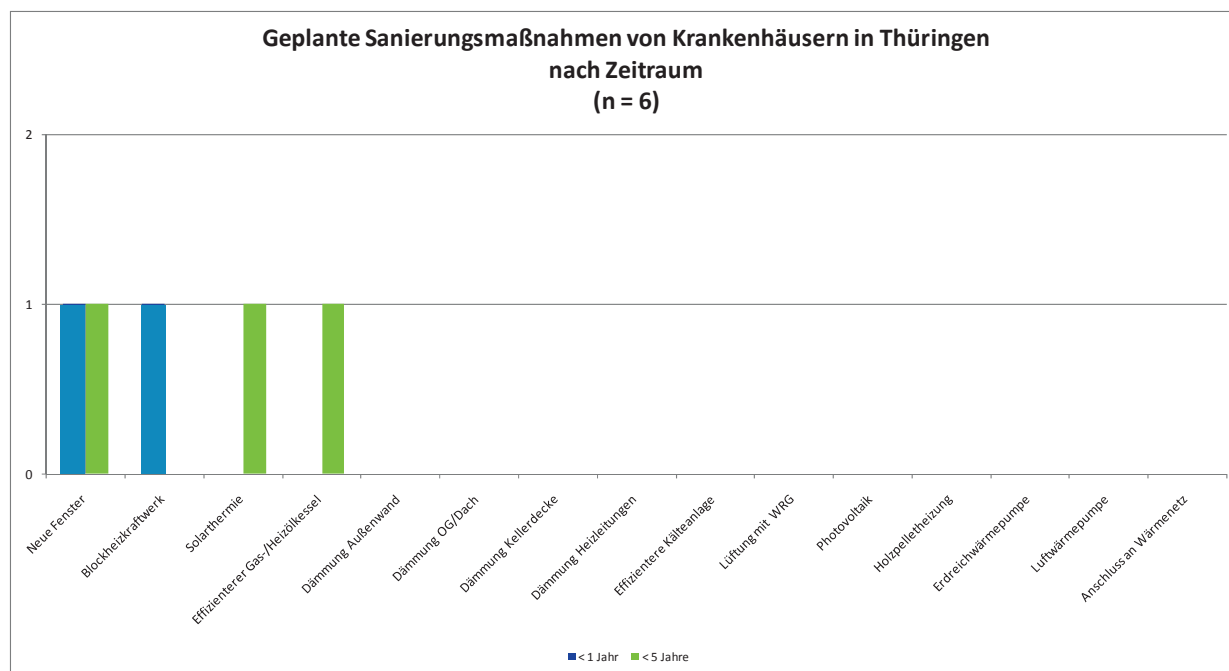


Abbildung 59 Geplante Sanierungsmaßnahmen von Krankenhäusern in Thüringen (Quelle: Ansprechpartner Krankenhäuser)

Aus der obigen Aufstellung lässt sich entnehmen, dass sehr wenige Maßnahmen bei den 6 untersuchten Krankenhäusern geplant sind, was angesichts der zumeist zutreffenden Baualtersklasse ab 1990 und den vergleichsweise niedrigen Energiekennwerten zu erwarten war. Die noch am häufigsten geplante Maßnahme ist „Neue Fenster“ (2x), gefolgt von der Planung von Solarthermie, Blockheizkraftwerk und effizienterem Gas-/Heizkessel (je 1x). Für die älteren Krankenhäuser, die leider nicht antworteten, würden sich wahrscheinlich mehr geplante Maßnahmen ergeben.

Zusätzlich zu den geplanten Sanierungsmaßnahmen wurde außerdem nach einer Begründung dafür gefragt, dass die Ausführung einer Maßnahme derzeit nicht geplant ist. Die Ergebnisse werden in der folgenden Abbildung gezeigt.

² für BWZK-Ziffer 3200 „Krankenhäuser und Unikliniken für Akutkranke“

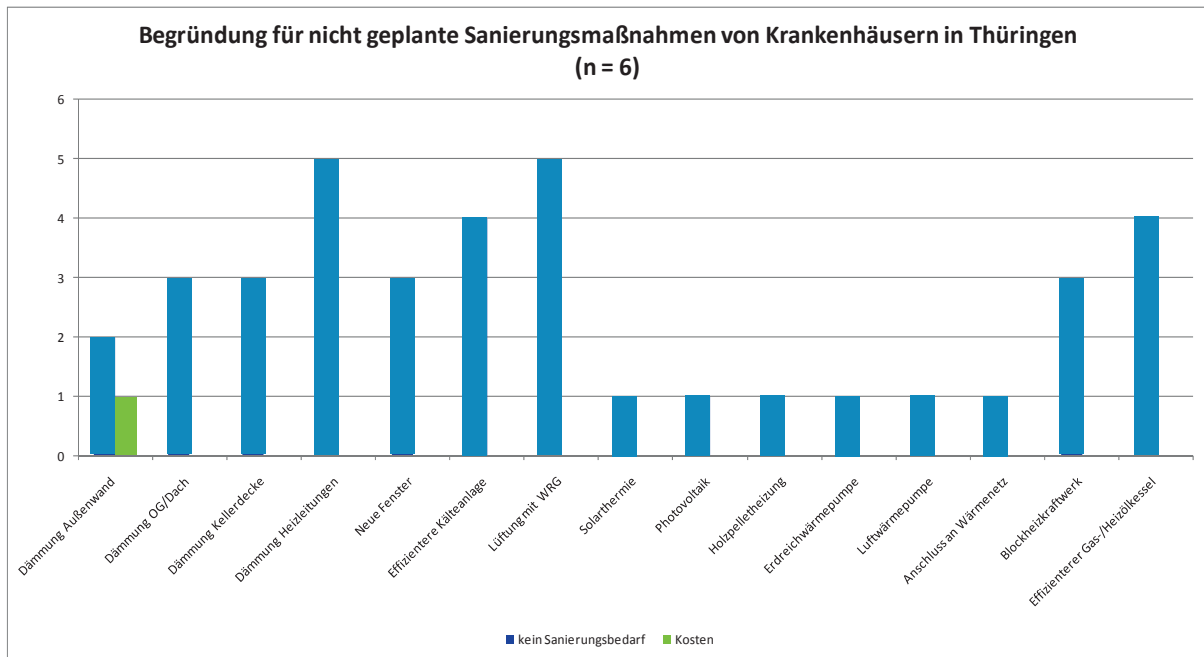


Abbildung 60 Begründung für nicht geplante Sanierungsmaßnahmen von Krankenhäusern in Thüringen (Quelle: Ansprechpartner Krankenhäuser)

Obwohl es deutlich mehr Gründe zur Auswahl gab (kein Sanierungsbedarf, Kosten, nicht zugänglich, technisch nicht machbar, optische Gründe, Denkmalschutz, Entscheidung liegt beim Vermieter), wurde in den meisten Fällen ein nicht vorhandener Sanierungsbedarf als Grund aufgeführt und lediglich in einem Fall der Außenwanddämmung der Kostenfaktor angesprochen. Wie bereits erwähnt ist dies darauf zurückzuführen, dass die ganz überwiegende Mehrheit der Antworten aus der Baualtersklasse ab 1990 kam.

5 Solarenergie-Nutzung in Nichtwohngebäuden

5.1 Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 1

In der Studie geht es auch darum, die Nutzung erneuerbarer Energien in den Thüringer Nichtwohngebäuden einzuschätzen. Aus diesem Grund wurde im Fragebogen für Stufe 1 getrennt nach dem Vorhandensein von solarthermischen Anlagen sowie Photovoltaik-Anlagen gefragt. Abbildung 61 zeigt das Ergebnis. In diese Untersuchung wurden die augenscheinlich unbeheizten Gebäude wieder mit einbezogen, da auch hier ein erheblicher Anteil vor allem von Photovoltaik-Anlagen vermutet wurde.

Insgesamt ist der Anteil der Gebäude mit Nutzung erneuerbarer Energien sehr gering. Auf ca. 3% aller Nichtwohngebäude befinden sich PV-Anlagen, 2/3 davon sind auf beheizten Gebäuden. Auf ca. 1% aller Nichtwohngebäude befinden sich Solarthermie-Anlagen, wie zu erwarten überwiegend auf beheizten Gebäuden. Da es Gebäude gibt, auf denen sowohl Solarthermie- als auch Photovoltaik-Anlagen installiert sind, lassen sich diese beiden Werte nicht einfach addieren, um auf den Anteil der Gebäude zu kommen, der mit Solarthermie- und/oder Photovoltaik ausgestattet ist. Diesen Wert zeigt die dritte Säule: er beträgt ca. 4%. Hier besteht also noch ein immenses Ausbaupotenzial.

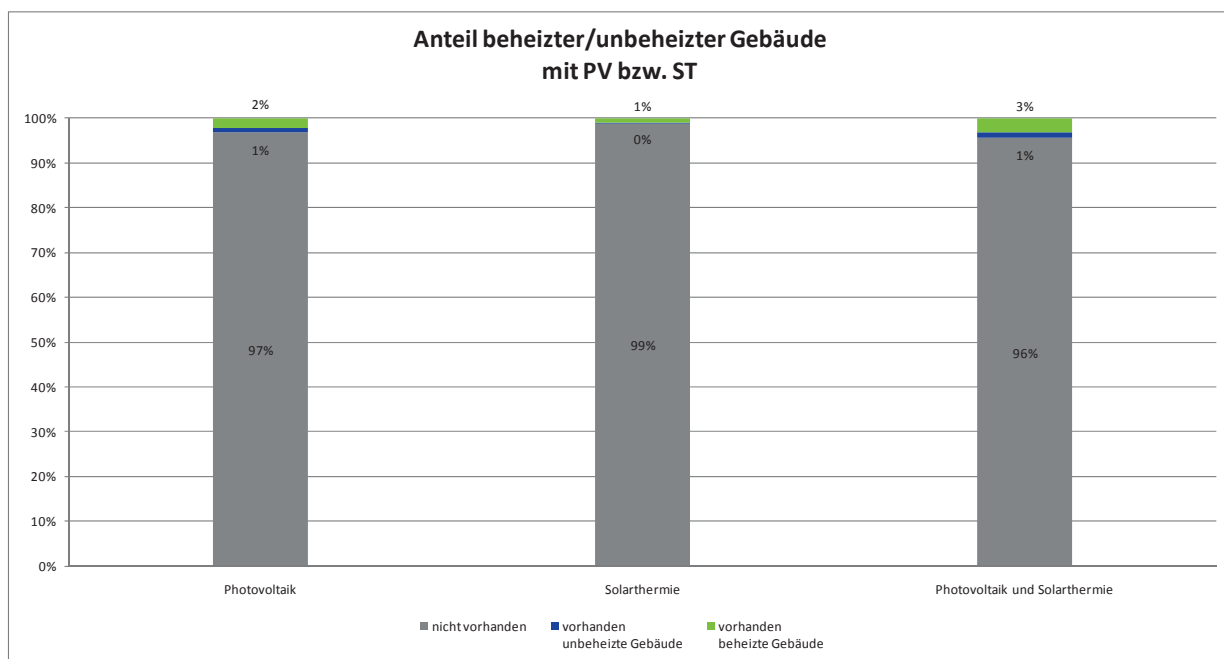


Abbildung 61: Anteil beheizter, unbeheizter und aller Nichtwohngebäude mit Solarthermie- und Photovoltaik-Anlagen (Quelle: Ecofys)

In der Stichprobe befanden sich ca. 81% aller PV-Anlagen auf Betriebsgebäuden, 7% auf Verwaltungs-/Bürogebäuden und ca. 5% auf Gebäuden des Typs Handel/Dienstleistung. Ca. 71% der Solarthermieanlagen befinden sich auf Betriebsgebäuden, 17% auf Sportanlagen, 9% auf Gebäuden des Typs Lehre/Forschung/Betreuung sowie 3% auf Verwaltungs-/Bürogebäuden.

5.2 Nichtwohngebäudeuntersuchung Stufe 2

Die beiden folgenden Diagramme zeigen die Durchschnitts-/Gesamtgröße der fünf Photovoltaikanlagen und der einzigen Solarthermieanlage auf den Gebäuden der 36 ausgewerteten Fragebögen.

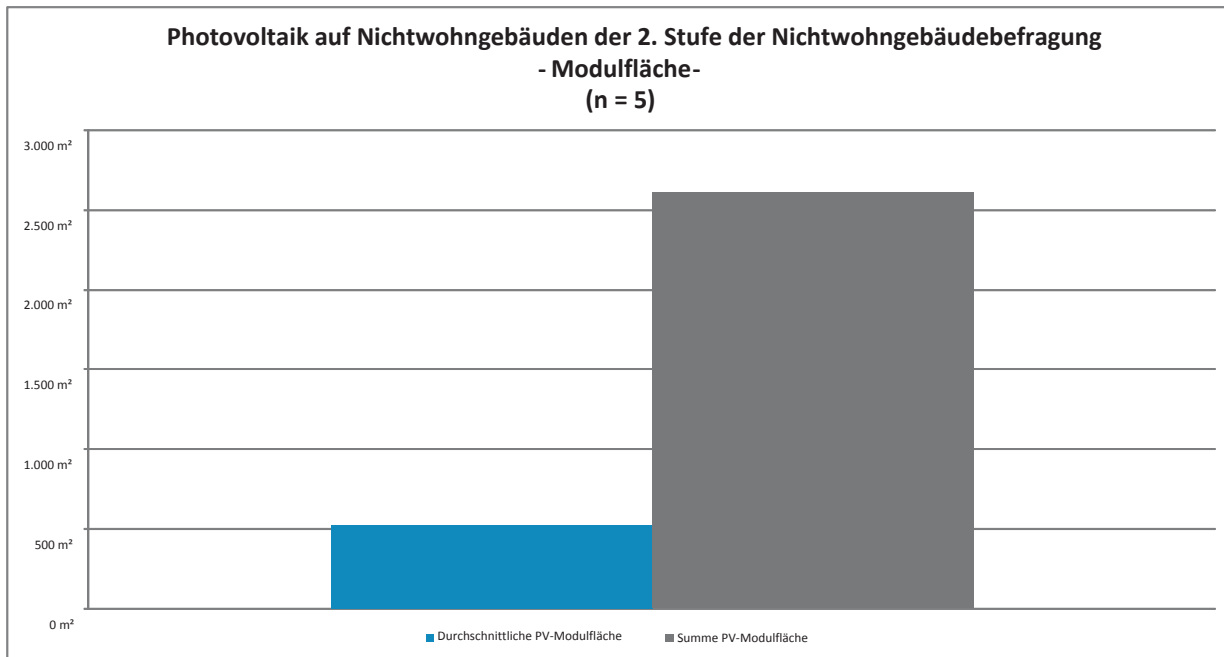


Abbildung 62 Photovoltaik-Modulfläche (Durchschnitt und Summe), 2. Stufe der Nichtwohngebäudebefragung (Quelle: Ecofys)

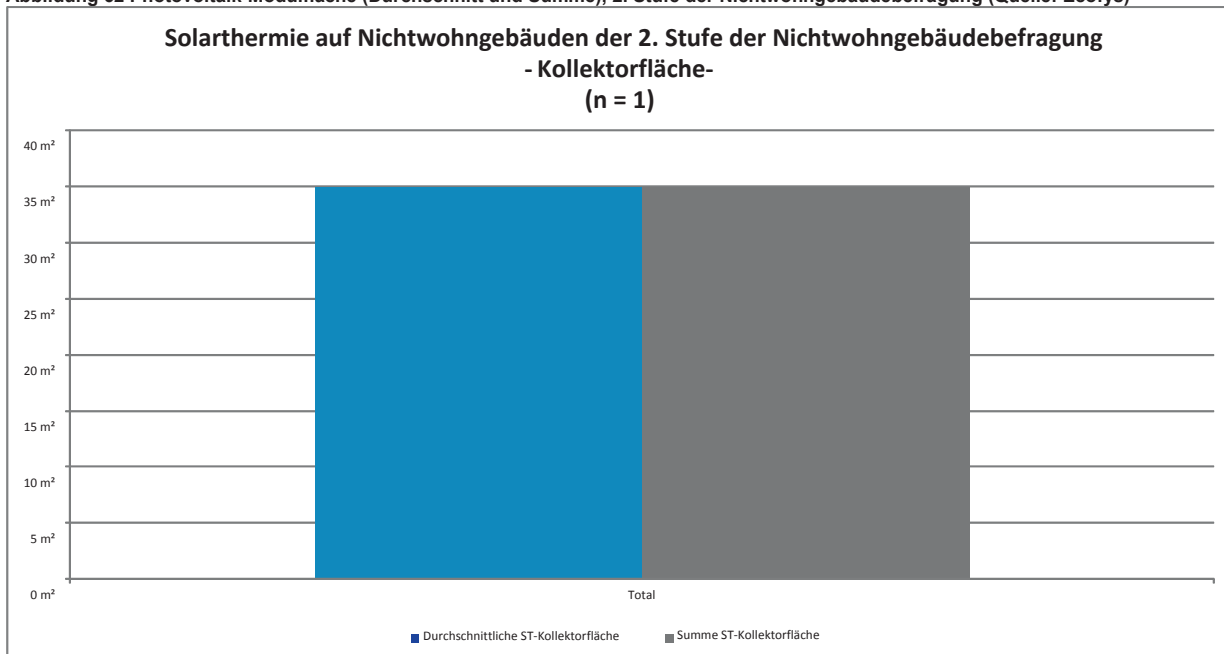


Abbildung 63 Solarthermie-Kollektorfläche (Durchschnitt und Summe), 2. Stufe der Nichtwohngebäudebefragung (Quelle: Ecofys)

Die beiden Diagramme zeigen, dass die durchschnittlichen PV-Flächen sehr hoch sind (ca. 500 m²) und die ST-Flächen selten und klein sind (35 m²).

5.3 Krankenhausuntersuchung

Bei der Befragung der Krankenhäuser wurde u.a. die Nutzung erneuerbarer Energien (Photovoltaik und Solarthermie) abgefragt. Die folgende Abbildung zeigt das Ergebnis.

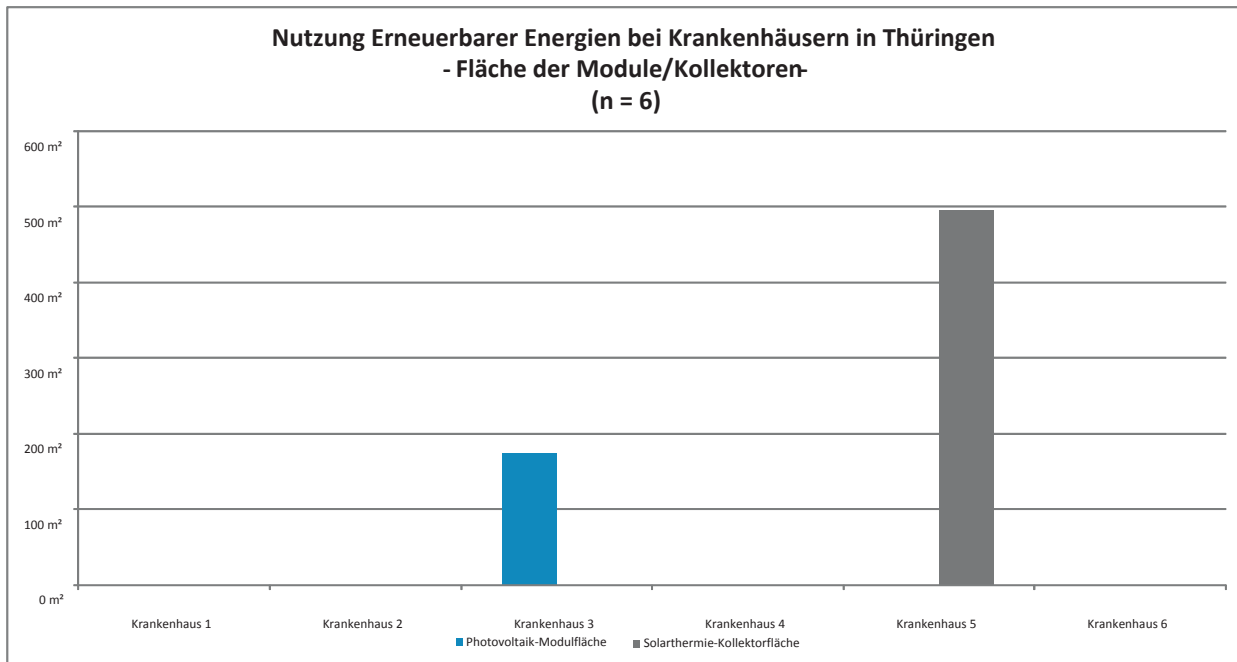


Abbildung 64 Nutzung Erneuerbarer Energien bei Krankenhäusern in Thüringen, Modulfläche/Kollektorfläche (Quelle: Ansprechpartner Krankenhäuser)

In jeweils lediglich einem der sechs Krankenhäuser befinden sich auf dem Dach Photovoltaikmodule oder Solarthermiekollektoren jedoch dann insbesondere bei der Solarthermie in beträchtlichen Größenordnungen.

6 Ergebnisvergleich der Datenquellen

Die einzelnen Datenquellen und deren Ergebnisse wurden bereits in den Kapiteln 3 und 4 dargestellt. Um jedoch ein Gefühl dafür zu entwickeln, ob und inwieweit sich die Ergebnisse untereinander unterscheiden, wird in diesem Kapitel ein Vergleich der wesentlichen Ergebnisse durchgeführt.

Dabei werden die Ergebnisse in absteigender Reihenfolge der vorhandenen Stichprobengröße verglichen, da davon auszugehen ist, dass die größere Stichprobe eine höhere Aussagekraft besitzt.

6.1 Nettogrundfläche

Nach Auswertung des Rücklaufs der 1. Stufe und einer Umrechnung der Bruttogeschossflächen aus dem GIS in Nettogrundflächen konnte eine mittlere Nettogrundfläche pro Gebäudetyp für eine Stichprobengröße von ca. 4270 Gebäuden errechnet werden.

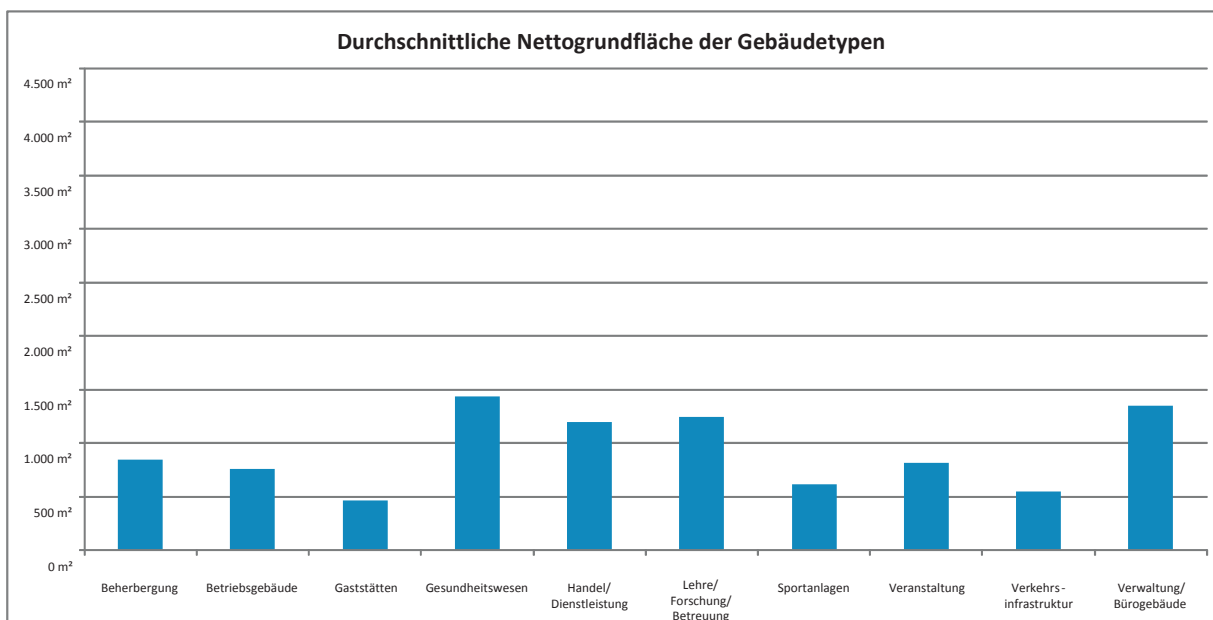


Abbildung 65 Durchschnittliche Nettogrundfläche der Gebäudetypen (Quelle: Ecofys)

Werden nun die Nettogrundflächen mit denen des THÜLIMA (Stichprobengröße $n = 316$) verglichen, so zeigt sich, dass diese meist sehr gut übereinstimmen. Lediglich bei den Sportanlagen und Veranstaltungsgebäuden weisen die Daten der THÜLIMA etwas höhere und bei den Betriebsgebäuden etwas niedrigere Werte aus.

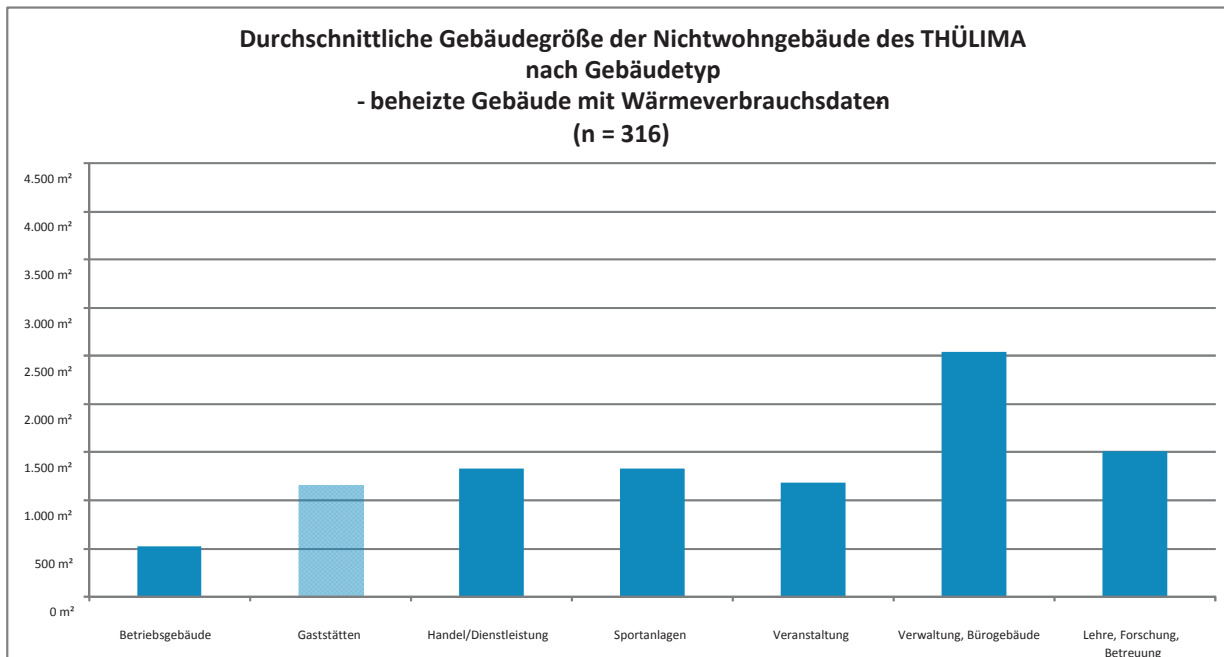


Abbildung 66 Durchschnittliche Nettogrundfläche der Gebäudetypen (Quelle: THÜLIMA)

Größere Unterschiede zeigen die Daten des TMBLV. Jedoch sind hier die großen Auffälligkeiten insbesondere bei den Gebäudetypen mit geringem Vorkommen in den Daten festzustellen (Beherbergung, Gaststätten und Veranstaltung). Jedoch sind auch die stark vertretenen Gebäudetypen Verwaltung/Bürogebäude und Lehre/Forschung/Betreuung um ca. 750 bis 1200 m² größer. Es ist möglich, dass es sich bei den Gebäuden der TMBLV-Stichproben besonders um neuere Gebäude nach 1990 handelt, die laut den THÜLIMA-Daten (s. Kapitel 4.3) deutlich höhere Flächen aufweisen (Bsp: Verwaltungsgebäude: nach 1948 = 1600 m², ab 1990 = 4600 m²). Es ist jedoch auch zu beachten, dass die Stichprobe aus Stufe 1 die tatsächliche Größe der einzelnen Gebäude unterschätzt, da dort zum Teil nur Gebäudeteile aber nicht die gesamten Gebäude (Summe mehrerer Gebäudeteile) erfasst wurden; dies hat zwar keine Auswirkungen auf die Hochrechnung der Gesamtfläche für Thüringen wohl aber auf den Mittelwert der Gebäudegröße sowie die Anzahl der Gebäude.

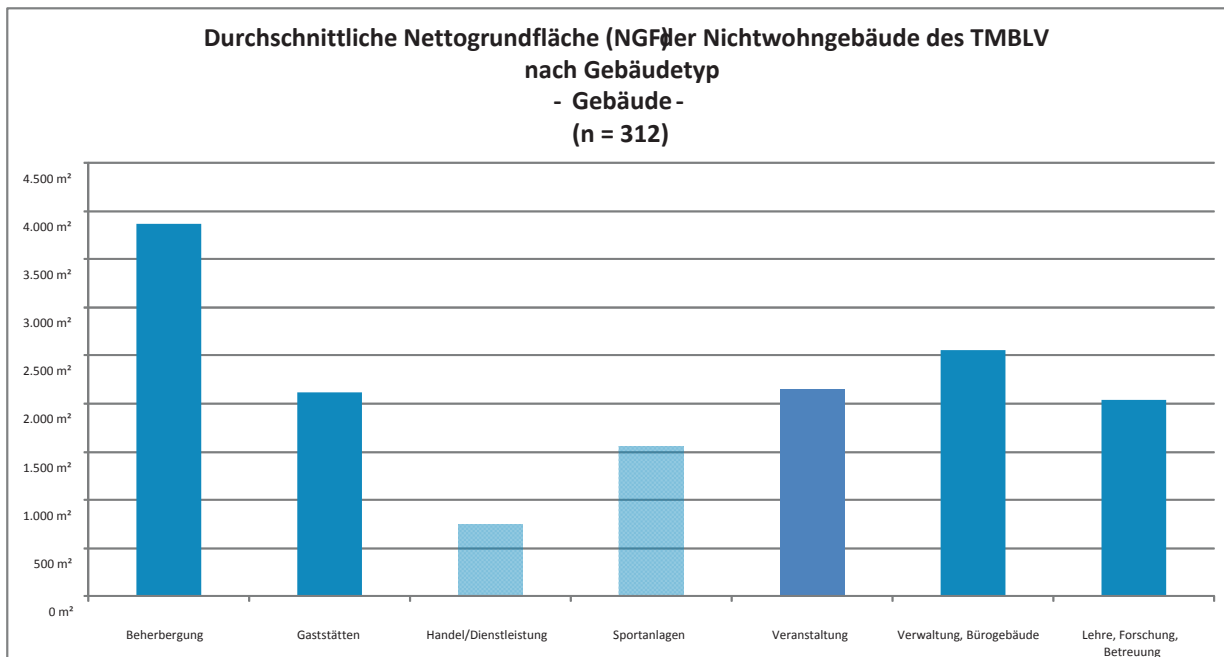


Abbildung 67 Durchschnittliche Nettogrundfläche der Gebäudetypen (Quelle: TMBLV)

Einen deutlichen Unterschied zu den durchschnittlichen NGF des Gesundheitswesens aus der 4.270er Stichprobe zeigt auch die Krankenhausuntersuchung. Dort beginnen die Gesamt-Nettogrundflächen bei ca. 10.000 m² im Vergleich zu ca. 1.500 m² aus der Nichtwohngebäudebefragung der Schornsteinfeger. Allerdings wurde bei der groben Krankenhausbefragung nicht abgefragt, um wie viele Einzelgebäude es sich handelt, so dass die über 10.000 m² immer den gesamten Gebäudekomplex abbilden. Zieht man jedoch einen Vergleich mit der durchschnittlichen NGF des Gesundheitswesens aus der Hamburger Gebäudebestandsuntersuchung – mit einer sehr guten GIS-Datenlage von insgesamt ca. 300.000 ausführlichen Datensätzen – so bestätigt dies die tiefere Zahl der 4.270er-Untersuchung (1.500 im Vergleich zu ca. 2.000 m²). Zudem zählen zur Hauptnutzung Gesundheitswesen nicht ausschließlich Krankenhäuser, sondern auch der allgemeinere BWZK-Schlüssel „Gesundheit“.

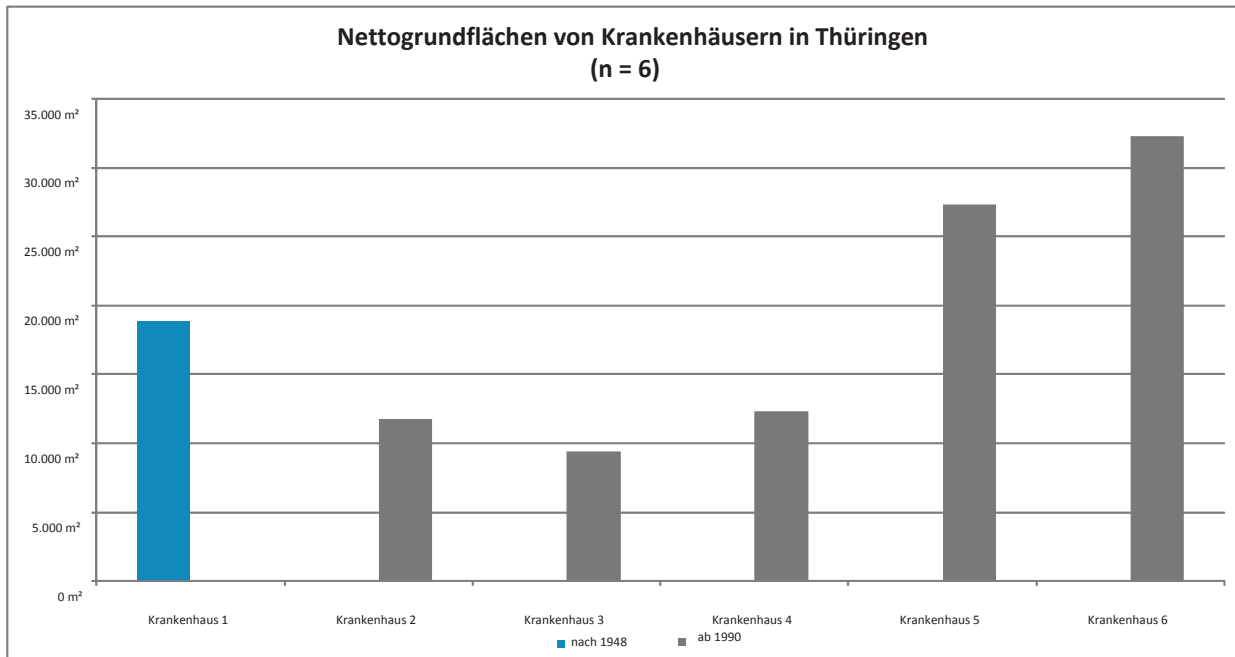


Abbildung 68 Durchschnittliche Nettogrundfläche der Krankenhäuser (Quelle: Krankenhäuser)

6.2 Energieverbräuche

Für die Hochrechnung der Energieverbräuche in Thüringen in Kapitel 3 wurden die EnEV2007-Vergleichswerte der BMVBS-Publikation [BMVBS 2009] verwendet. Die Ergebnisse dieser Gruppierung der in der Publikation genannten Unterkategorien (BWZK-Schlüssel) für die 10 Nichtwohngebäudeklassen ergeben das folgende Bild der spezifischen Endenergieverbrauchskennwerte für Heizung und Warmwasser.

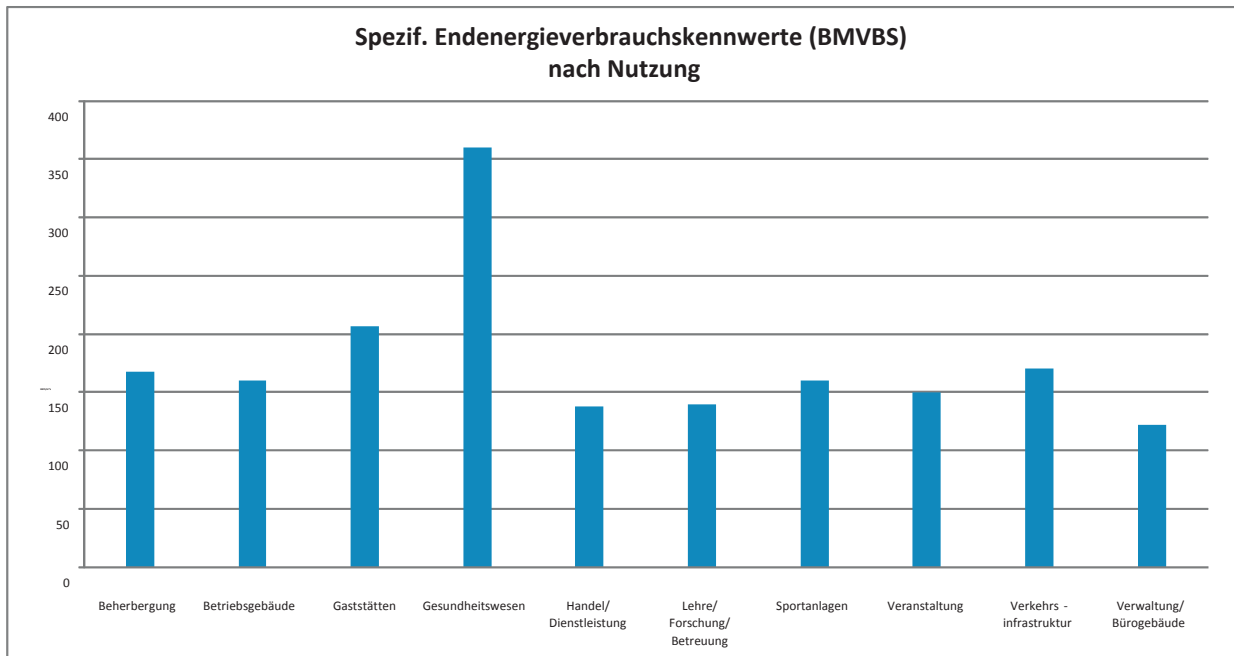


Abbildung 69 Spezifische Endenergieverbrauchskennwerte der Gebäudetypen (Quelle: Ecofys, BMVBS 2009)

In den beiden folgenden Diagrammen der Energieverbrauchswerte des THÜLIMA und des TMBLV werden die in den Daten verfügbaren Energieverbrauchskennwerte mit den Vergleichswerten der BMVBS-Publikation [BMVBS 2009] verglichen (roter Vergleichsbalken = EnEV 2007, grüner Vergleichsbalken = EnEV 2009).

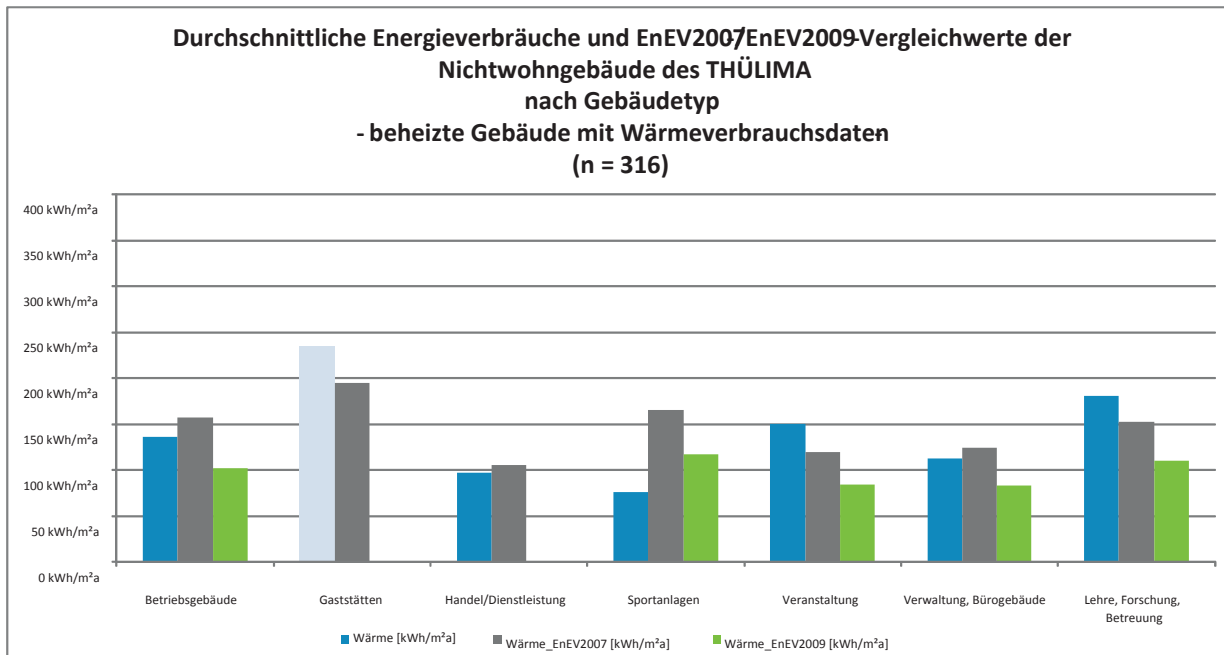


Abbildung 70 Spezifische Endenergieverbrauchswerte und EnEV2007/2009-Vergleichswerte der Gebäudetypen (Quelle: THÜLIMA)

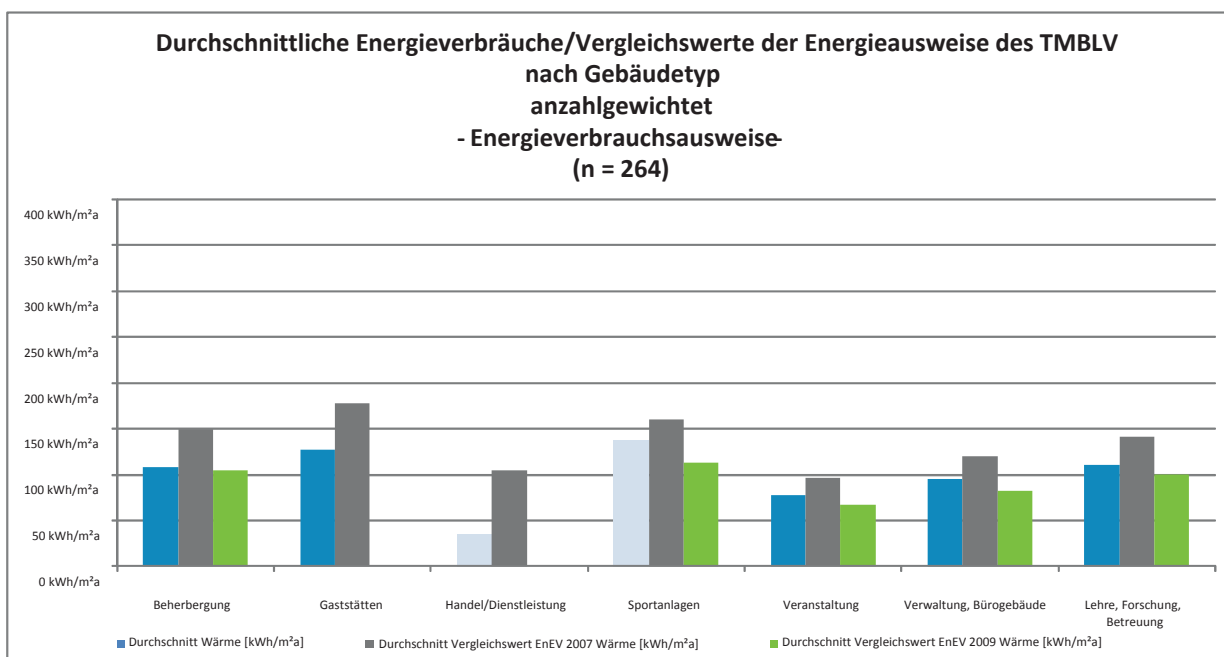


Abbildung 71 Spezifische Endenergieverbrauchswerte und EnEV2007/2009-Vergleichswerte der Gebäudetypen (Quelle: TMBLV)

Bei den Energieverbrauchsausweisen des TMBLV zeigt sich, dass die Verbrauchswerte (blau) immer unterhalb der roten Verbrauchs-Vergleichswerte der EnEV 2007 liegen, jedoch noch sehr knapp oberhalb der grünen EnEV 2009-Bedarfs-Vergleichswerte. Die verlässlichsten, weil am häufigsten vertretenen Gebäudetypen sind Verwaltung/Bürogebäude (52%) und Lehre/Forschung/Betreuung (37%).

Bei den liegenschaftsgewichtet auf die Gebäude verteilten Energieverbräuchen des THÜLIMA lässt sich in der aussagekräftigsten Kategorie Verwaltung/Bürogebäude (66%) dieselbe Tendenz und Größenordnung

(um 100 kWh/m²a) wie bei den TMBLV-Werten erkennen. Bei den zweithäufigsten Kategorien Betriebsgebäude und Lehre/Forschung/Betreuung (je 11%) ist das Bild unterschiedlich. Die Gebäude der Lehre/Forschung/Betreuung verbrauchen mit ca. 175 kWh/m²a deutlich mehr als dieselben Gebäude des TMBLV (ca. 110 kWh/m²a). Der EnEV2007-Verbrauchs-Vergleichswert liegt für diese Kategorie zwischen diesen beiden Werten bei um die 150 kWh/m²a. Die Betriebsgebäude des THÜLIMA liegen mit ca. 140 kWh/m²a nur knapp unter dem Vergleichswert von 2007 von ca. 155 kWh/m²a.

Die Krankenhäuser zeigen bis auf einen Ausreißer einen recht homogenen Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser von ca. 100 bis 165 kWh/m²a. Dieser niedrige Verbrauch verwundert zunächst, wenn man den EnEV 2007-Vergleichswert von mehr als 350 kWh/m²a betrachtet. Jedoch handelt es sich beim Rücklauf der Krankenhäuser durchweg um neuere Gebäude (ältestes Krankenhaus von 1994), so dass die Kennwerte realistisch scheinen.

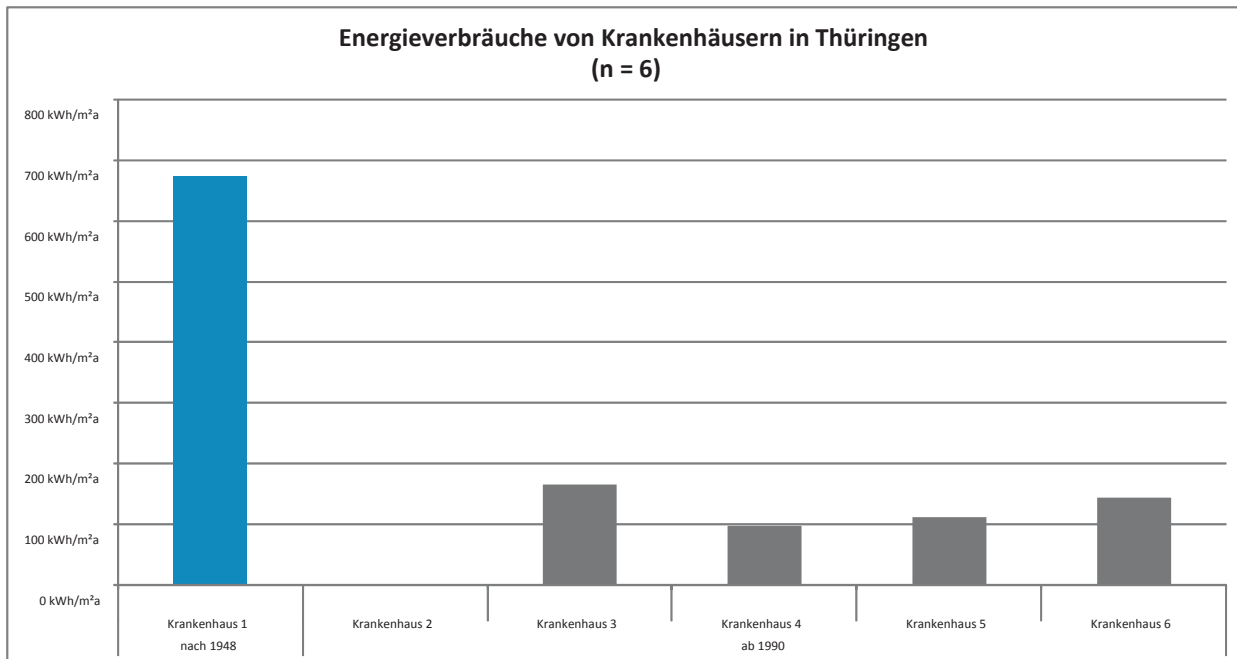


Abbildung 72 Spezifische Endenergieverbrauchswerte der Krankenhäuser (Quelle: Krankenhäuser)

7 Nichtwohngebäude-Wohngebäude Relation

Aus dem Gebäudesanierungsreport, der dem Ministerium bereits vorliegt und den neuen Erkenntnissen über den Thüringer Nichtwohngebäudebestand lässt sich ein grober Abgleich mit der Energiebilanz Thüringen 2010 durchführen.

Dazu wurden aus der Energiebilanz die folgenden relevanten Energieverbräuche zum Vergleich herangezogen und in Gigawattstunden (GWh) umgerechnet:

Tabelle 1 Daten aus der Energiebilanz Thüringen 2010 (Quelle: Thüringer Landesamt für Statistik)

| | Energieverbrauch Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistung und übrige Verbraucher [TJ/a] | Energieverbrauch Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistung und übrige Verbraucher [GWh/a] |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Steinkohle | 17 | 5 |
| Braunkohle | 1.694 | 471 |
| Heizöl, leicht | 15.113 | 4.198 |
| Flüssiggas | 2.162 | 601 |
| Erdgas | 36.588 | 10.163 |
| Biomasse | 13.937 | 3.871 |
| Sonstige erneuerbare Energieträger | 592 | 164 |
| Solarenergie | 368 | 102 |
| Strom | 22.746 | 6.318 |
| Fernwärme | 10.540 | 2.928 |
| Summe | 103.757 | 28.821 |

Diese Gesamtsumme für Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistung und übrige Verbraucher wird nun mit dem Heizenergieverbrauch der Wohngebäude (gemäß Eckpunktepapier) und Nichtwohngebäude verglichen.

Tabelle 2 Wohngebäude-Energieverbrauch

| Wohngebäude | Gesamtfläche | Energieverbrauch inkl. Sekundär- energieträger Holz | Energieverbrauch |
|--------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| | [m²] | [kWh/m²a] | [GWh/a] |
| EFH/ZFH | 51.663.000 | 172 | 8.890 |
| MFH | 36.241.000 | 115 | 4.160 |
| Wohngebäude | 87.904.000 | 148,5 | 13.050 |

Tabelle 3 Nichtwohngebäude-Energieverbrauch

| Nichtwohngebäude | Gesamtfläche | Energieverbrauch EnEV 2007 Vergleichswert | Energieverbrauch |
|---------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|------------------|
| | [m²] | [kWh/m²a] | [GWh/a] |
| Beherbergung | 895,017 | 168 | 150 |
| Betriebsgebäude | 33,529,509 | 160 | 5.365 |
| Gaststätten | 1,013,447 | 207 | 210 |
| Gesundheitswesen | 1,230,111 | 360 | 443 |
| Handel/Dienstleistung | 6,688,303 | 138 | 923 |
| Lehre/Forschung/Betreuung | 4,859,248 | 140 | 680 |
| Sportanlagen | 1,351,900 | 160 | 216 |
| Veranstaltung | 1,288,899 | 150 | 193 |
| Verkehrsinfrastruktur | 1,007,677 | 170 | 171 |
| Verwaltung/Bürogebäude | 9,060,423 | 122 | 1.105 |
| Nichtwohngebäude | 60.924.533 | 155 | 9.457 |

Entsprechend würden nach Abzug der Wohn- und Nichtwohngebäudeverbräuche noch **6.310 Gigawattstunden** pro Jahr für sonstige Energieverbräuche, die nicht direkt den Gebäuden aber den in den Gebäuden ablaufenden, Wärme benötigenden Prozessen zugeordnet werden können, verbleiben.

8 Erkenntnisse und Empfehlungen

8.1 Wesentliche Ergebnisse

Zu den wesentlichen Erkenntnissen dieses Berichtes zählt vor allem das Verhältnis der Wohn- zu den Nichtwohngebäuden. Die wesentlichen Gegenüberstellungen zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 4 Vergleich Wohngebäude/Nichtwohngebäude

| | Wohngebäude* | Nichtwohngebäude | Gebäude Gesamt |
|-------------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Gesamtanzahl [-] | 517.250 (88%) | 70.120 (12%) | 587.370 |
| Gesamtfläche [m²] | 87.904.000 (59%) | 60.924.500 (41%) | 148.828.500 |
| Mittlerer Energiekennwert [kWh/m²a] | 149 | 155 | 151,5 |
| Gesamtenergieverbrauch [GWh/a] | 13.054 (58%) | 9.457 (42%) | 22.511 |
| Energiekosten** [Mio. €/a] | 1.305 | 946 | 2.251 |

* Summe aus EFH/ZFH und MFH

** Annahme mittlerer Energiepreis: 0,10 €/kWh

Der Anteil der Erneuerbaren Energien lässt sich bei den Nichtwohngebäuden für die Solarenergie beantworten. In diesem Bereich besteht noch ein deutliches Steigerungspotenzial, da sich auf lediglich 2% der Dächer der Nichtwohngebäude Thüringens Photovoltaikmodule und auf 1% der Dächer Solarthermieanlagen befinden.

Da die Nichtwohngebäude mit den in diesem Bericht verwendeten EnEV 2007–Verbrauchskennwerten der BMVBS-Publikation [BMVBS 2009] in Kapitel 7 zusammen mit dem Verbrauch der Wohngebäude noch nicht an die Summe der Energiebilanz Thüringens von 2010 heranreichen, ist es möglich, dass die Nichtwohngebäudeverbrauchs-kennwerte sogar noch unterschätzt werden. Eine eindeutige Zuordnung auf Heizwärme und Prozesswärme ist allerdings nicht möglich. Dennoch können anhand der deutlich besseren EnEV 2009–Bedarfskennwerte derselben Publikation nunmehr Einsparpotentiale abgeschätzt werden.

Tabelle 5 Einsparpotentiale Nichtwohngebäude

| | [BMVBS 2009] Verbrauch anhand EnEV 2007 Vergleichswerte [GWh/a] | [BMVBS 2009] Verbrauch anhand EnEV 2009 Vergleichswerte [GWh/a] | Einsparpotential [GWh/a] |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Beherbergung | 150 | 94 | 56 |
| Betriebsgebäude | 5.365 | 3.420 | 1.945 |
| Gaststätten | 210 | 106 | 104 |
| Gesundheitswesen | 443 | 272 | 171 |
| Handel/Dienstleistung | 923 | 702 | 221 |
| Lehre/Forschung/Betreuung | 680 | 508 | 172 |
| Sportanlagen | 216 | 156 | 60 |
| Veranstaltung | 193 | 97 | 96 |
| Verkehrsinfrastruktur | 171 | 81 | 90 |
| Verwaltung/Bürogebäude | 1.105 | 751 | 354 |
| Nichtwohngebäude | 9.457 (100%) | 6.187 (65%) | 3.270 (35%) |

Das Einsparpotential innerhalb der Nichtwohngebäude liegt wie die obige Tabelle zeigt bei ca. 35%, wenn die Nichtwohngebäude auf den Stand der EnEV2009-Bedarfswerte der BMVBS-Publikation von 2009 gebracht werden. In finanzieller Hinsicht würde das bei einem angenommenen mittleren Energiepreis von 0,10 €/kWh einer Einsparung von 327 Mio. € pro Jahr entsprechen.

Wenn man zudem bedenkt, dass die öffentlichen Gebäude in Zukunft eine Vorbildfunktion einnehmen sollen, so zeigt die folgende Tabelle für die öffentlichen Gebäude des TMBLV den Effekt, wenn diese auf ein ambitioniertes Niveau saniert würden. Das ambitionierte Niveau wurde auf Grundlage des EnerPHit-Grenzwertes (Passivhaus-Altbau-Zertifikat) für Heizwärme gewählt und für eine breite Durchsetzbarkeit um 10 kWh/m²a von 25 kWh/m²a auf 35 kWh/m²a erhöht.

Tabelle 6 Einsparpotentiale öffentliche Gebäude (TMBLV)

| Öffentliche Gebäude | [BMVBS 2009] Verbrauch anhand EnEV 2007 Vergleichswerte [GWh/a] | EnerPHit+10 [GWh/a] | Einsparpotential [GWh/a] |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Beherbergung | 5.9 | 1.9 | 4.0 |
| Gaststätten | 1.9 | 0.5 | 1.4 |
| Handel/Dienstleistung | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Sportanlagen | 0.6 | 0.2 | 0.5 |
| Veranstaltung | 1.9 | 0.8 | 1.0 |
| Verwaltung/Bürogebäude | 39.2 | 14.5 | 24.7 |
| Lehre/Forschung/Betreuung | 25.6 | 8.1 | 17.5 |
| Öffentliche Gebäude | 75 (100%) | 26 (35%) | 49 (65%) |

Das Ergebnis zeigt, dass mit diesem ambitionierten Sanierungsansatz 65% der Energie(-kosten) eingespart werden könnten und für die öffentlichen Gebäude eine theoretische Einsparung von ca. 4,9 Mio. € möglich wäre.

8.2 Beurteilung des Untersuchungsansatzes

Bei der ursprünglich geplanten Vorgehensweise sollte ein zweistufiger Ansatz verfolgt werden.

In der ersten Stufe sollte wie in Kapitel 2.1 beschrieben aus der Grundgesamtheit des Thüringer Geoinformationssystems (GIS) eine 5.000er Stichprobe gezogen und eine grobe Abschätzung des Gebäudes von außen durch die Schornsteinfeger durchgeführt werden. Dieser Schritt verlief sehr erfolgreich (Rücklaufquote 85%) und ermöglicht nunmehr eine deutlich bessere Einschätzung des Nichtwohngebäudebestandes in Thüringen.

Die zweite Stufe sollte für 500 der 5.000 Gebäude der ersten Stichprobe genaue Informationen zu den 10 Nichtwohngebäudekategorien bereitstellen, um diese besser charakterisieren und Einschätzungen für das EEWärmeG ableiten zu können. Jedoch verlief diese Stufe nicht ganz wie geplant (vergleiche Kapitel 2.2), so dass lediglich 36 der 500 geplanten Fragebögen ausgewertet werden konnten.

Es hat sich gezeigt, dass eine freiwillige Beteiligung der Schornsteinfeger, trotz Innungszugehörigkeit, nicht vorausgesetzt werden kann und mit lediglich 11 teilnehmenden Schornsteinfegern keine ganz Thüringen umfassende Nichtwohngebäudeerhebung durchgeführt werden kann.

Als Lösungsansatz für eine weiterführende Untersuchung kommt in Frage, dass alle Schornsteinfeger in ihrem normalen Kehrturnus die Fragebögen verpflichtend mit ihrem Ansprechpartner vor Ort ausfüllen. Ergebnisse wären dann zwar nicht kurzfristig, jedoch flächendeckend erhebbar und es entstünde für die Schornsteinfeger nur ein geringer Mehraufwand. Zudem müssten die Schornsteinfeger – im Hinblick auf den anstehenden Wettbewerb unter den Schornsteinfegern ab 2013 – keine vermeintlich wettbewerbslich wichtigen Informationen der Innung anvertrauen.

8.3 Empfehlungen

- 1 *Nichtwohngebäuden gebührt (nahezu) der gleiche Rang wie Wohngebäuden.* Die genauere Analyse des Thüringer Nichtwohngebäudebestandes mittels dieser Studie zeigt einen sehr hohen Anteil am gesamten Thüringer Gebäudebestand sowohl flächenmäßig als auch hinsichtlich des Energieverbrauchs.

Aus diesem Grund ist es richtig, Nichtwohngebäude in Strategien zur Verminderung des Primärenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen gleichwertig zu den Wohngebäuden zu behandeln. Unserer Einschätzung nach geschieht dies vor allem deshalb nicht, weil weitaus weniger Informationen zu den Gebäuden aber auch zu deren Eigentümern und Nutzern vorliegen als bei Wohngebäuden.

- 2 *Nichtwohngebäude müssen besser erforscht werden.* Diese Studie hat erheblich zur Verbesserung der Informationen zu Nichtwohngebäuden in Thüringen beigetragen. Dennoch konnte sie nicht die Lücke schließen, die sich durch weitaus stärkere jahrzehntelange Forschung zu Wohngebäuden aufgetan hat. Insbesondere gibt es auch nach dieser Studie zu wenig Informationen zu den eingesetzten Energieträgern, den eingesetzten Versorgungssystemen, dem Zustand der Gebäudehülle, zu bereits durchgeführten energetischen Sanierungen sowie zur Eigentümerstruktur und den Entscheidungsmechanismen dieser Eigentümer. Gerade Erkenntnisse über diese Entscheidungsmechanismen, die Motivation und Auslöser für energetische Sanierungen würden es ermöglichen, zielgerichtete Strategien aus dem Kanon „fordern, fördern, informieren“ für dieses Marktsegment zu schneiden. Denkbar wäre eine konzertrierte Aktion der Bundesländer, um den mit einer derartigen Analyse verbundenen sehr hohen finanziellen Aufwand bewältigen zu können. Die Untersuchung von Nichtwohngebäuden ist derart komplex, dass durch kleinteilig angelegte Studien kein relevanter Erkenntniszuwachs zu erwarten ist.
- 3 *Öffentliche Nichtwohngebäude sollten ihrer Vorbildfunktion gerecht werden.* Die Europäische Gebäude-richtlinie fordert in ihrer Präambel Abs. 21 eine Vorbildfunktion und ehrgeizigere energetische Standards für öffentliche Gebäude. Dieser Gedanke wird im Eckpunktepapier der Bundesregierung zur Energiewende aufgegriffen: „Die Bundesregierung wird für ihre künftigen Neubauten und bei bestehenden Liegenschaften eine Vorbildfunktion bei der Reduzierung des Energieverbrauchs einnehmen.“ Konkret genannt werden ein Sanierungsfahrplan für Bundesgebäude mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050, ein „Energieeinsparprogramm Bundesliegenschaften“ sowie eine Eignungsprüfung der Liegenschaften hinsichtlich Contracting. Darüber hinaus sollten bereits ab 2012 alle Neubauten auf dem Niveau von „Niedrigstenergiegebäuden“ gemäß Gebäude-richtlinie entstehen. Abschließend heißt es: „Die Länder und Kommunen sagen zu, dem Vorbild des Bundes für ihre Liegenschaften zu folgen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.“
- 4 *Der Anteil erneuerbarer Energien in öffentlichen Gebäuden sollte erhöht werden.* Insgesamt zeigte die Untersuchung einen sehr geringen Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen in den öffentlichen Gebäuden. In einigen Typen (Schwimmbäder, Turnhallen) mit sehr großem Warmwasserbedarf ließe sich zumindest Solarthermie verstärkt einsetzen. Auch eine innovativere Kopplung von Photovoltaik und Wärme- und Kälteerzeugung über Wärmepumpen ließe sich in öffentlichen Gebäuden verstärkt einsetzen.
- 5 *Die Datenerfassung und -verwaltung zu öffentlichen Gebäuden sollte weiter verbessert und zentralisiert werden.* In Thüringen sind in den letzten Jahren große Fortschritte bezüglich der Daten zu Landesliegenschaften erzielt worden, die THÜLIMA und das TMBLV waren überaus kooperativ in der Bereitstellung von Daten zu öffentlichen Gebäuden. Daten werden häufig pro Liegenschaft, die häufig aus mehreren Gebäuden bestehen erhoben, das gleiche gilt für Energieausweise, die auch nicht zu allen Gebäuden vorliegen. Hier sollten die bestehenden Datenbanken so erweitert werden, dass alle relevanten Daten aus den Energieausweisen eingepflegt werden (Baujahre für Gebäude und Anlagentechnik, Energieträger, Einsatz von Lüftungsanlagen, Anteil erneuerbarer Energien). Die Unvollständigkeit der Daten macht die Ermittlung von Energiekennwerten nach Gebäudetypen und somit das richtungssichere Abschätzen von Einsparpotenzialen und notwendigen Investitionen sehr schwierig. Notwendig wäre der Einbau von Energiezählern pro Gebäude und eine entsprechende Erfassung pro Gebäude in den Datenbanken. Die Möglichkeit der Fernauslesung dieser getrennten Zähler würde den Mitarbeitern das Energiemanagement erheblich erleichtern. Informationen zum Sanierungszustand liegen ebenfalls nicht vor, auch dies könnte durch einen einfachen Fragebogen (z.B. in der Art wie ihn die DENA derzeit für die Untersuchung der Bundesliegenschaften einsetzt) verbessert werden.

- 6 *Die Daten, die von den Schornsteinfegern bereits jetzt erhoben werden, sollten zentral für die Zwecke des Klimaschutzes erfasst werden und entsprechend zentral ausgewertet werden dürfen.* Im Rahmen der Feuerstättenschau erheben die Schornsteinfeger detaillierte Daten zu den Wärmeerzeugern sowie den verwendeten Energieträgern. Diese Daten werden aber bislang weder in einer für die Zwecke des Klimaschutzes ausreichenden Form zentral zusammengefasst noch wäre es datenschutzrechtlich erlaubt, selbst wenn diese Daten zentral vorlägen, detaillierte statistische Auswertungen damit durchzuführen, die Rückschlüsse auf geeignete politische Instrumente zum Erreichen der Klimaschutzziele zuließen. Dies gilt sowohl für Wohn- als auch für Nichtwohngebäude. Wir empfehlen daher, im Datenschutzrecht eine Möglichkeit zu schaffen, diesen Datensatz für die Zwecke des Klimaschutzes auswertbar zu machen.
- 7 *In die Feuerstättenschau sollte eine stichprobenartige Pflicht-Erfassung der energetisch relevanten Gebäudecharakteristika durch die Schornsteinfeger integriert werden.* Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass insbesondere außerhalb des Turnus' der Feuerstättenschau quasi auf freiwilliger Basis stattfindende Erhebungen im Nichtwohngebäudebereich einen so hohen Aufwand für die Schornsteinfeger verursachen, dass mit einer unerwünscht geringen Rücklaufquote zu rechnen ist. Hierfür sollten die Schornsteinfeger mit einem geeigneten Fragebogen ausgestattet werden, der im Rahmen der Feuerstättenschau auszufüllen wäre. Der zusätzliche Aufwand sollte den Schornsteinfegern angemessen vergütet werden. Innerhalb eines Zyklus von nur drei Jahren bestünde die Möglichkeit, praktisch alle Gebäude mit Feuerstätten zu erfassen; innerhalb eines Jahres bereits ein Drittel, was für eine Stichprobe mehr als ausreichend wäre.
- 8 *Langfristig sollten die Informationen im Geographischen Informationssystem mehr Sachinformationen zu energetisch relevanten Daten des Gebäudebestandes erhalten.* Die vorgefundenen GIS Informationen, die für die Zwecke dieser Untersuchung weder eine brauchbare Unterteilung der Gebäude in verschiedene Typen noch eine Flächenermittlung mit vertretbarem Aufwand erlaubten, sollten nach und nach systematisch verbessert werden und auch von verschiedenen Institutionen genutzt werden. Bei der Nutzung ist es überaus wichtig, dass alle Institutionen zumindest einen gemeinsamen Schlüssel zur Identifizierung einzelner Gebäude verwenden, der Bestandteil des GIS sein müsste. Derzeit ist es z.B. zu aufwendig abzugleichen, welche Datensätze von Thülima und TMBLV sich auf dieselben Liegenschaften bzw. Gebäude beziehen. Mit der derzeitigen Datensituation im GIS kann das Potenzial dieses Systems für klimaschutzrelevante Untersuchungen des Gebäudebestandes bei weitem nicht genutzt werden.

Referenzen

- [BMVBS 2009] BMVBS-Veröffentlichung: „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“, 30.07.2009
- [BMVBS 2007] BMVBS-Veröffentlichung: „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“, 26.07.2007
- [Ecofys 2012] Ecofys, Hamburg Institut (2012). Gebäudestudie Thüringen – Energieeffizienz und Erneuerbare Energien, Langfassung im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Technologie.
- [SPD Thüringen 2013] SPD-Fraktion stellt Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz vor, Pressemitteilung der SPD Fraktion im Thüringer Landtag, 5. Februar 2013, <http://www.spd-thl.de/Presse/Pressemitteilungen/SPD-Fraktion-stellt-Erneuerbare-Energien-Waermegesetz-vor-Hoehn-Auch-hier-wollen.html>

Anhang

Fragebogen Stufe 1 der Nichtwohngebäudeuntersuchung

Empirische Untersuchung zur detaillierten Bestimmung des baulichen Zustandes sowie des Einsatzes Erneuerbarer Energien im Nichtwohngebäudebestand

| | | | |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Landkreis des Gebäudes | | | |
| Ausführender Schornsteinfeger | | | |
| | Name | | |
| | Vorname | | |
| | Datum | dd.mm.yyyy | |
| Gebäude nicht vorhanden | <input type="checkbox"/> | | |
| Gebäude unbeheizt und ungekühlt | <input type="checkbox"/> | | |
| Adresse des Gebäudes | | | |
| Allgemeines Dachart | <div>Bitte wählen: Satteldach Flachdach Sheddach Tonnen-/Bogendach</div> | s. Anleitung | |
| Baujahrsklasse des Gebäudes: | <div>Bitte wählen: bis 1948 nach 1948 ab 1990 unbekannt</div> | | |
| Fensterflächenanteil | <div>Bitte wählen: keine Fenster < 10% 10...25% 25...50% 50...75% > 75%</div> | Bitte schätzen, s. Anleitung | |
| Anzahl der Geschosse: | - | ohne Keller | |
| Aktueller Leerstand im Gebäude: | % | Bitte schätzen, 0 ... 100 % | |
| Nutzung Hauptnutzung/Gebäudekategorie: | <div>Bitte wählen: Behälterlager Betriebsgebäude Gaststätten Gesundheitswesen Handel_Dienstleistung Lehre_Forschung_Betreuung Sportanlagen Veranstaltung Verkehrsinfrastruktur Verwaltung_Bürogebäude Wohnen / wohnähnlich</div> | Unterkategorien Hauptnutzung: | <div></div> <p>Wenn die passende Gebäudenutzung nicht in der Liste ist, wählen Sie bitte "Sonstige" in der Unterkategorie aus UND ergänzen die Nutzung im Feld unten.</p> <p>Bei ausgedrucktem Fragebogen bitte "NUTZ-Liste" ausdrucken.</p> <p>Unterkategorie "Sonstige" <div></div> falls "Sonstige" angekreuzt</p> |
| Solarthermie Solarthermie vorhanden: | <div>Bitte wählen: Ja Nein nicht erkennbar</div> | Photovoltaik Photovoltaik vorhanden: | <div>Bitte wählen: Ja Nein nicht erkennbar</div> |

ENDE DES FRAGEBOGENS

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Fragebogen Stufe 2 der Nichtwohngebäudeuntersuchung

Empirische Untersuchung zur detaillierten Bestimmung des baulichen Zustandes sowie des Einsatzes Erneuerbarer Energien im Nichtwohngebäudebestand

Dokument 1
Fragebogen:
Stand 07.09.2011

Ausführender Schornsteinfeger:
 Name: *
 Vorname: *

Adresse des Gebäudes:
Landkreis des Gebäudes:
GoogleMaps-Link:
Hauptnutzung aus Stufe 1:
Baualtersklasse aus Stufe 1:
Begründung für eventuelle Nichtberücksichtigung dieses Gebäudes:
Interview:
Ansprechpartner:

Friedrich-Ebert-Str. 18a, 81460 Altenburg
 Altbau
maps.google.de/maps?hl=de&q=50.9996651076,12.434 *Link kopieren und in die Adresszeile des Browsers (z.B. Internet Explorer) einfügen*
 Handel, Dienstleistung
 nach 1948
 falls ein Grund vorhanden ist, dann rufen Sie bitte unsere Hotline (030 / 2973579 - 94) an, um ein neues Gebäude zu erhalten.
 abgerissen / kein Gebäude
 kein Wohnantragsteller
 kein signifikanter Energiebedarf
 Gebäude steht leer
 kein Ansprechpartner verfügbar
 Sonstiges
 Sonstiges: *falls "Sonstiges" angekreuzt*
 Datum: * dd.mm.yyyy
 Beginn des Interviews: * hh:mm
 Name: *
 Vorname: *
 E-Mail: *
 Telefon: *
 Bezug zum vorliegenden Gebäude: * z.B. Eigentümer, Facility Manager, Hausmeister, Mieter, etc.

Tragen Sie bitte die Nummern der schwarz umrandeten Gebäude ein, die in diesem Fragebogen außer des weiß umrandeten Hauptgebäudes mit betrachtet werden:*

[illegible]

Schritt 1: Allgemeine Daten zum Gebäude

1.0 Allgemeines

Baujahr des Gebäudes: * Das Baujahr kann oft vom Baujahr des Aufzuges abgeleitet werden (Schätzung aus Stufe 1 bitte überprüfen)

Steht das Gebäude unter Denkmalschutz:
 Ja
 Nein
 unbekannt

Ist ein Abriss des Gebäudes geplant:
 Ja
 Nein
 unbekannt

Fläche des Gebäudes: * s. Anleitung
 Nutzfläche (Nf)
 Netto-Grundfläche (NGF)
 Brutto-Grundfläche (BGF)
 unbekannt

Gesamtfläche: * Fläche wie oben (Nutzfläche, Nettogrundfläche oder Bruttogrundfläche)
 Hauptnutzungsfläche: Hauptnutzung = höchster Anteil an m² (=> auch < 50% der Gesamtgebäudefläche möglich); Angabe der Art der Nutzung unter 1.1
 Nebennutzungsfläche: Angabe falls Nebennutzung vorhanden; Angabe der Art der Nutzung unter 1.1

Aktueller Leerstand im Gebäude: Anteil an Gesamtfläche, 0 ... 100 %

Wer nutzt hauptsächlich das Gebäude:
 Eigentümer
 Mieter
 unbekannt

1.1 Nutzung

Hauptnutzung / Gebäudekategorie: *

Bei ausgedrucktem Fragebogen bitte "NUTZ-Liste" ausdrucken.

Behälterlager
 Betriebsgebäude
 Gaststätten
 Gesundheitswesen
 Handel_Dienstleistung
 Lehre_Forschung_Betreuung
 Sportanlagen
 Veranstaltung
 Verkehrsbaustruktur
 Verwaltung_Bürogebäude
 unbekannt

Unterkategorien Hauptnutzung: *

Wenn die passende Gebäudenutzung nicht in der Liste ist, wählen Sie bitte "Sonstige" in der Unterkategorie aus UND ergänzen die Nutzung im Feld unten.

Unterkategorie "Sonstige": falls bei Unterkategorie "Sonstige" angekreuzt

Falls Nebennutzung / Sonderzone vorhanden:

Behälterlager
 Betriebsgebäude
 Gaststätten
 Gesundheitswesen
 Handel_Dienstleistung
 Lehre_Forschung_Betreuung
 Sportanlagen
 Veranstaltung
 Verkehrsbaustruktur
 Verwaltung_Bürogebäude
 unbekannt

Unterkategorien Nebennutzung:

Unterkategorie "Sonstige": falls bei Unterkategorie "Sonstige" angekreuzt

Schritt 2: Gebäudehülle

2.0 Allgemeines

Mittlere Geschosshöhe: *

Lichte Kellerhöhe: *

Vollgeschosse: *

m Oberkante Fußboden - Oberkante Fußboden von Stockwerk darüber

m falls kein Keller vorhanden bitte "0" eintragen

m 1. J. gelten Geschosse ab Vollgeschosse, wenn deren Deckenoberkante im Mittel mehr als 1,40 m über die Geländeoberfläche hinausragt und sie über mindestens zwei Drittel ihrer Grundfläche eine lichte Höhe von mindestens 2,30 m haben (...), (ThurBO)

2.1 Außenwand, Dach, Boden, Dämmung

Dachart: *

Satteldach beheizt
 Satteldach unbeheizt
 Flachdach
 Spinddach
 Torren-/Kopendach
 Sonstiges

Sonstiges: falls "Sonstiges" angekreuzt

Überwiegender Wandaufbau: *

Einseitiges Mauerwerk
 Mehrseitiges Mauerwerk: Mauerwerk + Hinterkante Außenwand
 Mehrseitiges Mauerwerk: Mauerwerk mit Kerdämmung
 Einseitiger Betonwand (z.B. Betonfertigbauelemente, Plattenbau)
 Mehrseitiger Betonwand: Betonwand + Betonwand
 Mehrseitiger Betonwand: Betonwand + Hohlblock
 Mehrseitiger Betonwand: Betonwand + Natursteinplatten
 Mehrseitiger Betonwand: Betonwand + Holzfassade
 Holzfassade, Fachwerk
 Sonstiges Leichtbau (z.B. Stahlkonstruktion)
 Sonstiges
 unbekannt

Sonstiges: falls "Sonstiges" angekreuzt

Unterer Gebäudeabschluss: *

Außenkante ohne Keller
 Unterhöhter Bereich
 Teilbeheizter Bereich
 beheizter Bereich

Dämmung:

| | Ursprungs-dämmung* | an % der Bauteilfläche | Sanierung durchgeführt | Gesamt-dämmung nach Sanierung* | Jahr der Sanierung | an % der Bauteilfläche | aktueller U-Wert | Kommentar |
|-----------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|------------------------|------------------|-----------|
| Dach | cm | % | <input type="checkbox"/> | cm | | % | W/m²K | |
| Oberste Geschossdecke | | | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| Außenwand | | | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| Kellerdecke | | | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| Heizleitungen | | | <input type="checkbox"/> | | | | | |

2.2 Fenster

Fensterflächenanteil an Fassade: * Fensterfläche / Fassadenfläche, z.B.

☐ 10% ☐ 50% ☐ 100%

Anteile der Fenstertypen an der Fensterfläche

| Anteil an Fensterfläche* | Baujahr* | Scheibencode im Glaszwischenraum* |
|--------------------------|----------|-----------------------------------|
| % | | |
| | | |
| | | |

Dabei handelt es sich um einen Code des Fensters mit Abkürzungen im Glaszwischenraum.

Einfach verglast
 Holz-/Kunststofffenster, zwei Scheiben
 Alu-/Stahlfenster, zwei Scheiben
 Dreifach verglast

Kontrollsumme Fenster: Gesamtflächenanteile müssen 100% ergeben.

| Fensteranteile an Dachfläche* | Baujahr* |
|-------------------------------|----------|
| % | |
| | |

Dachfensterfläche / Dachfläche

Anteile Sonnenschutzarten

kein Sonnenschutz: *

Sonnenschutz nur innen: *

Sonnenschutz außen (automatisch): *

Sonnenschutz außen (manuell): *

Für alle (Dach-)Fenster außer Nordfenster

%

%

%

%

hier auch eintragen, falls gleichzeitig innen und außen Sonnenschutz vorhanden ist

hier auch eintragen, falls gleichzeitig innen und außen Sonnenschutz vorhanden ist

Kontrollsumme Sonnenschutz: Gesamtflächenanteile müssen 100% ergeben.

Schritt 3: Anlagentechnik

3.0 Tatsächliche Innentemperatur während der Betriebszeit im:

Sommer: HC Abschätzung mittlerer Temperatur im Sommer (April bis September)
Winter: HC Abschätzung mittlerer Temperatur im Winter (Oktober bis März)

Wird Gebäude < 4 Monate beheizt? Bitte wählen

Ja
Nein
unbekannt

Wird Gebäude < 2 Monate gekühlt? Bitte wählen

Ja
Nein
unbekannt

3.1 Heizen

Heizung vorhanden: Bitte wählen

Ja
Nein
unbekannt

Falls Heizung vorhanden:

Thermische Gesamtleistung aller Wärmeerzeuger: kW

Anteil dieser therm. Gesamtleistung für dieses Gebäude: %

kW für dieses Gebäude/diesen Gebäudeteil (auch falls außerhalb des Gebäudes)
 % Abschätzung wieviel von dieser Leistung das Gebäude selber benötigt.

Beheizte Bereiche (Anteil an Gesamtfläche): Bitte wählen

< 10 %
10 bis 30 %
30 bis 50 %
50 bis 70 %
70 bis 90 %
> 90 %
100%
unbekannt

Anzahl identischer Wärmeerzeuger: Baujahr:

Gesamtnennleistung aller Erzeuger:

Wirkungsgrad Wärmeerzeuger:

Werden mit diesem Wärmeerzeuger noch andere Gebäude(teile) versorgt?

Anlagenort:

Anteil der Erzeuger an therm. Gesamtleistung: %

| Wärmeerzeuger 1 | Wärmeerzeuger 2 |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <input type="text"/> Bitte wählen | <input type="text"/> Bitte wählen |
| Ja Nein unbekannt | Ja Nein unbekannt |
| <input type="text"/> Bitte wählen | <input type="text"/> Bitte wählen |
| im beheizten Bereich nicht im beheizten Bereich | im beheizten Bereich nicht im beheizten Bereich |
| <input type="text"/> % | <input type="text"/> % Abschätzung |

bei Wärmepumpe z.B. auch 300% möglich

Anlagenart:

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="text"/> Bitte wählen | <input type="text"/> Bitte wählen |
| Konstanttemperaturkessel Niedertemperaturkessel Brennwertkessel Zweistufenkessel Elektro-Wärmepumpe Wasser/Wasser Elektro-Wärmepumpe Erdreich/Wasser Elektro-Wärmepumpe Luft/Wasser Elektro-Wärmepumpe Abluft/Wasser Elektro-Ölheizung Elektro-Speicherheizung zentrale Elektro-Speicherheizung Blockheizkraftwerk (BHKV) Fern-/Nahwärme-Übergebstation Stückholz-Feuerung Pellet-Feuerung - direkte und indirekte Wärmeabgabe Pellet-Feuerung - nur indirekte Wärmeabgabe unbekannt | Konstanttemperaturkessel Niedertemperaturkessel Brennwertkessel Zweistufenkessel Elektro-Wärmepumpe Wasser/Wasser Elektro-Wärmepumpe Erdreich/Wasser Elektro-Wärmepumpe Luft/Wasser Elektro-Wärmepumpe Abluft/Wasser Elektro-Ölheizung Elektro-Speicherheizung zentrale Elektro-Speicherheizung Blockheizkraftwerk (BHKV) Fern-/Nahwärme-Übergebstation Stückholz-Feuerung Pellet-Feuerung - direkte und indirekte Wärmeabgabe Pellet-Feuerung - nur indirekte Wärmeabgabe unbekannt |
| <input type="text"/> Bitte wählen | <input type="text"/> Bitte wählen |
| Endgas Heizöl Endgas/Heizöl Flüssiggas Fernwärme Holz (Pellet / Hackschnitt) Strom Kohle | Endgas Heizöl Endgas/Heizöl Flüssiggas Fernwärme Holz (Pellet / Hackschnitt) Strom Kohle |

Systemtemperaturen:

Bitte wählen
90/70
80/60
70/50
60/45
55/40
35/28
unbekannt

Heizübergabe:

Bitte wählen
Heizkörper
Unter-Fußbodenstrahlern
Fußbodenheizung
Wandheizung
Deckenheizung
Luftheizung
Deckenstrahl器
unbekannt

Bitte überwiegend verwendetes System angeben.

3.2 Warmwasser

Warmwasser vorhanden: Bitte wählen

Ja
Nein
unbekannt

Falls vorhanden:

Warmwassersystem:

Bitte wählen
zentral mit Zirkulation
zentral ohne Zirkulation
dezentral Gas
dezentral Strom
unbekannt

Wird Warmwasser von Heizsystem mit erzeugt? Bitte wählen

Ja
Nein
unbekannt

3.3 Kühlen/Klimatisierung

Kühlung vorhanden:*

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

Falls vorhanden:

Elektrische Gesamtleistung aller Kälteerzeuger:*

Thermische Gesamtleistung aller Kälteerzeuger:

Anteil an Kälteerzeugung von therm. Gesamtleistung:

Bitte wählen:
kW
kW
%

Abschätzung

Abschätzung

Gekühlte Bereiche (Anteil an Gesamtfläche):*

Bitte wählen:
< 10 %
10 bis 30 %
30 bis 50 %
50 bis 70 %
70 bis 90 %
> 90 %
100%
unbekannt

Anzahl identischer Kälteerzeuger:*

Baujahr:*

Gesamtnennleistung aller Erzeuger, elektrisch:

Gesamtnennleistung aller Erzeuger, thermisch:

COP oder EER:

Kälteerzeuger 1

Bitte wählen:
-
-
kW
kW
-

Kälteerzeuger 2

Bitte wählen:
-
-
kW
kW
-

typische Werte liegen im Bereich von 2 bis 5

Kühlungssystem:*

Bitte wählen:
Vollklimaanlage
Dezentrale Splitanlage
Raumkühlung / Flächenkühlung
Sonstiges
unbekannt

Bitte wählen:
Vollklimaanlage
Dezentrale Splitanlage
Raumkühlung / Flächenkühlung
Sonstiges
unbekannt

Falls "Sonstiges" ausgewählt bitte angeben:

Bitte wählen:
-

Bitte wählen:
-

Freikühlung vorhanden:

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

Kühlung mit der unter der Innentemperatur liegenden Außentemperatur

Systemtemperatur auf der Abnehmerseite:

Bitte wählen:
-

Bitte wählen:
-

typische Temperaturen sind 8 oder 14°C

Befeuchtung vorhanden:

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

Falls ja: Sollwert Befeuchtung angeben, s.u.

Entfeuchtung vorhanden:

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

Falls ja: Sollwert Entfeuchtung angeben, s.u.

Sollwert Befeuchtung (untere Grenze):

% rel. Feuchte

% rel. Feuchte

Befeuchtung

Sollwert Entfeuchtung (obere Grenze):

% rel. Feuchte

% rel. Feuchte

Entfeuchtung

Feuchterückgewinnung:

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

3.4 Lüftungstechnik

Lüftung vorhanden:*

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

Falls vorhanden:

Belüftete Bereiche (Anteil an Gesamtfläche):*

Bitte wählen:
< 10 %
10 bis 30 %
30 bis 50 %
50 bis 70 %
70 bis 90 %
> 90 %
100%
unbekannt

Anzahl identischer Lüftungsanlagen:*

Baujahr:*

Luftmengen (Gesamter Nennvolumenstrom):*

Lüftungsanlage 1
Bitte wählen:
-
-
m³/h

Lüftungsanlage 2

Bitte wählen:
-
-
m³/h

Abschätzung

Art der Lüftungsanlage:*

Bitte wählen:
Zuluft
Abluft
Zu- und Abluft
unbekannt

Bitte wählen:
Zuluft
Abluft
Zu- und Abluft
unbekannt

Bedarfsregelung vorhanden:*

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

Bitte wählen:
Ja
Nein
unbekannt

d.h. Anpassung der Lüftung an Bedarf

Falls Bedarfsregelung vorhanden:

Minimaler Volumenstrom in Betriebszeit:

Luftvolumenstrom außerhalb Betriebszeit:

m³/h
m³/h

m³/h
m³/h

Betriebszeiten der Lüftungsanlage:*

Mo-Fr Sa So Einheit Mo-Fr Sa So Einheit
h/s h/s

Zulufttemperatur:

Minimal Maximal °C °C

Minimal Maximal °C °C



s.B. Beschränkung der eingebrachten Außentemperatur

| | | |
|--------------|---------|------------------|
| Büros | 11-18 | W/m ² |
| Laden | 10-70 | W/m ² |
| Verkauf | 11-50 | W/m ² |
| Warenhaus | 14-50 | W/m ² |
| Schule | 11,5-20 | W/m ² |
| Hörsaal | 14-25 | W/m ² |
| Bettenzimmer | 7-11 | W/m ² |
| Hotelzimmer | 8,5-15 | W/m ² |
| Restaurant | 9-15 | W/m ² |
| Werkstatt | 10-30 | W/m ² |
| WC | 6-10 | W/m ² |
| Lager | 4,5-70 | W/m ² |
| Servierraum | 8-70 | W/m ² |
| Sonstige | 15-100 | W/m ² |

Handelt es sich um eine typische Nutzung?

3.8 Photovoltaik

Photovoltaik vorhanden: *

Ja
Nein
unbekannt

Modulfläche: * m²

Anlagenleistung: * kWp

[illegible]

Schritt 5: Energieverbrauch

5.1 Energieausweis für dieses Gebäude vorhanden:*

☐ Ja
☐ Nein
☐ Ja, wurde nicht ausgehändigt
☐ unbekannt

Falls Energieausweis vorhanden, bitte vollständig diesem Fragebogen als Kopie beilegen.

5.2 Jahresabrechnung/Jahresverbräuche für dieses Gebäude vorhanden:*

☐ Ja
☐ Nein
☐ Ja, wurde nicht ausgehändigt
☐ unbekannt

Falls Jahresabrechnung vorhanden, bitte diesem Fragebogen als Kopie beilegen.
Falls Jahresverbräuche vorhanden, bitte diesem Fragebogen als Kopie beilegen.

5.3 Gibt es ein Energiemonitoring mit regelmäßiger Datenauswertung:*

☐ Ja
☐ Nein
☐ unbekannt

Falls ja, sind Messwerte für dieses Gebäude vorhanden:*

☐ Ja
☐ Nein
☐ Ja, wurde nicht ausgehändigt
☐ unbekannt

Falls Messwerte vorhanden, bitte diesem Fragebogen als Kopie beilegen.

Besonderheiten für 5.1 - 5.3:

 Ziel: Falls Großverbraucher innerhalb/außerhalb des Gebäudes vorhanden sind, die signifikanten Einfluss auf die Strom-/Wärmemengen haben (außer Heizen/Kühlen/Lüften/Beleuchten).

Schritt 6: Fotos des Gebäudes

Verwendung der Fotos des Gebäudes erlaubt:*

☐ Ja
☐ Nein
☐ unbekannt

externe Verwendung bspw. als Referenzgebäude für eine Thüringer Gebäudetypologie

Fotos von allen vier Seiten gemacht und auf Stick gespeichert:*

☐ Ja
☐ nicht erlaubt

Gebäude möglichst lückenlos im Uhrzeigersinn fotografieren

Zeitpunkt der Fotos:

Datum* dd.mm.yyyy hh:mm

Uhrzeit* hh:mm

Bitte korrektes Datum an Ihrer Digitalkamera einstellen!

Bitte korrekte Uhrzeit an Ihrer Digitalkamera einstellen!

ENDE DES FRAGEBOGENS

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Herausgeber:

Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie
Referat Standortmarketing und Öffentlichkeitsarbeit
Max-Reger-Straße 4 – 8
99096 Erfurt

oeffentlichkeitsarbeit@tmwat.thueringen.de
www.tmwat.de
www.das-ist-thueringen.de

Impressum:

Die Studie wurde im Auftrag des TMWAT erstellt von
ECOFYS Germany GmbH

Am Karlsbad 11
10785 Berlin

Tel.: +49 (0) 30 29773579-0
Fax: +49 (0) 30 29773579-99
info@ecofys.com
www.ecofys.com

Redaktionsschluss: März 2013

